

## 戦略的抜歯を行い即時負荷したインプラント症例

わき	た	まさ	ふみ	すず	き	せん	いち	いがらし	はじめ
脇	田	雅	文 <sup>1,3,5</sup>	鈴	木	仙	一 <sup>1,3,5</sup>	五十嵐	一 <sup>5,6</sup>
か	とう	たか	お	やま	もと	ひろ	つぐ	しぶ	こう
加	藤	仁	夫 <sup>2,5</sup>	山	本	浩	嗣 <sup>3</sup>	渋	鉱 <sup>4</sup>

日本大学松戸歯学部 <sup>1</sup>付属病院 臨床教授, <sup>2</sup>口腔顎顔面インプラント学講座,  
<sup>3</sup>口腔病理学講座, <sup>4</sup>歯科麻酔・生体管理学講座, <sup>5</sup>付属病院 口腔インプラント科,  
<sup>6</sup>五十嵐歯科医院 京都府京都市開業

キーワード：戦略的抜歯，インプラント，即時荷重，ボーンアンカードフルブリッジ，All-on-4

**要旨：** 少数歯残存欠損は咬合の管理が難しいため可撤式義歯により長期的な咬合の安定を求めるのは困難な場合が多い。近年、インプラント治療の出現によりそのようなケースでも治療ができることが多くなった。

今回我々は、天然歯の保存よりもインプラントの長期安定性を優先させ、戦略的抜歯を行うことにより、抜歯即時埋入即時負荷を与えた症例を経験し、良好な経過が得られたので報告する。

本症例は天然歯が残存しているがゆえに咬合が安定せず、「すれ違い咬合予備軍」ないし「すれ違い咬合」になっている症例で、長期にわたり患者は不自由を強いられている。そのため下顎の残存歯はすべて抜去しインプラントに置き換えるようにした。

フィックスチャーを左右オトガイ孔間前歯部領域に4本埋入し、前方部2本は咬合平面に垂直に、後方部2本は臼歯部領域をカバーするように遠心に傾斜埋入して、上部構造は術者可綴式である固定式の補綴物のボーンアンカードフルブリッジとした。抜歯とインプラント埋入手術とを同時にを行い、あらかじめ作製した Provisional Bridge を装着して即時負荷を行った。

患者は、手術当日より固定式の補綴物が装着することにより審美的にも満足が得られ、機能的にも以前より食事の摂食能力が増し、なんら日常生活に差しきわりのない生活を過ごすことが可能となった。手術直後の経過は良好であり、術後の痛みは鎮痛剤を1回服用する程度で、腫脹も軽度で通常の抜歯処置と変りない術後経過であった。術後約3カ月で最終補綴物を装着し、症例1は手術後約1年4カ月、症例2は術後約1年を経過しているが、歯槽骨吸収および歯周組織の異常は認められず順調に経過している。

Table 3. Summary of the results of the study.

## Immediate Loading of Mandibular Implant Following Strategic Extractions ; A Case Report of a Bone Anchored-Bridge

Masafumi Wakita<sup>1,3,5</sup>, Senichi Suzuki<sup>1,3,5</sup>, Hajime Igarashi<sup>5,6</sup>,  
Takao Kato<sup>2,5</sup>, Hirotugu Yamamoto<sup>3</sup>, Koh Shibutani<sup>4</sup>

Nihon University Hospital at Matsudo <sup>1</sup>Clinical Professor,

<sup>5</sup>Oral Implant Clinic,

Departments of <sup>2</sup>Oral and Maxillofacial Implantology,

<sup>3</sup>Oral Pathology, <sup>4</sup>Anesthesiology

Nihon University School of Dentistry at Matsudo,

Matsudo, Chiba 271-8587, Japan

<sup>6</sup>Igarashi Dental Clinic, Kyoto, Kyoto 615-8036, Japan

**Key words :** strategic extractions, implant, immediate loading, bone anchored-bridge, all-on-4

**Abstract :** There are sometimes difficult cases to keep a successful long oral rehabilitation and stability of occlusion with a conventional way of dental implants for partially or fully edentulous patient. Over the last few years, several authors have reported on immediate loading in the completely or partially edentulous regardless of this implant surgery.

At present we report that statistically extracting of partial sustained tooth gives priority to retention of natural for a long stability of implants. The patients hated to wear a removable denture, which greatly increases comfort, function, speech, stability and enhances certain psychologic factors with just facing to cross-arch and still having a cross-arch for keeping posterior tooth till now. The purpose of this implants surgery is to the efficacy of simultaneous four immediate implants. Two implants were placing area in the anterior-mandibular places.

The head of implants of the other of posterior areas, sloping towards a distal way, covering to posterior area for occlusion between sub mental foramen.

At last superstructure of this patients is required for a fixed prosthesis of bone anchored-Bridge. Soon after surgery, setting a provisional restoration to the patients which we still made. This provisional restoration remained stable and functioned, esthetic from the first surgical day.

This way provided optimum esthetics with greater predictability, reducing the number of surgical interventions. The greater the benefit and the lower the risk, the more likely immediate loading is to be considered.

Now these patients were requiring to a complete prosthetics and a satisfaction of occlusion three months after surgery. About one year passed off well. But there was no absorption of alveolar and no point at issue on surroundings of tissues. As a consequence, occlusion for a immediate loading has been constantly preserved, maximizing the esthetic outcome.

*Nihon Univ. J. Oral Sci. 33 : 56~67, 2007*

## 緒 言

一般に歯を喪失することにより咬合の回復は困難に、また現在歯が減少すると残存歯の負担がより大きくなり、加速度的に現在歯数が減少してしまう。そのため抜歯を極力避けようとする歯科医師も少なくない。このように、歯科医療の進歩は天然歯を保存し、咬合・咀嚼障害を回復することが第一義的に考えられた歴史でもあった。一方、進化しつづけているインプラント治療は欠損部位の補綴だけでなく、天然歯の保護の役目を担うようになり、さらに予知性が高まってからは長期保存が望めない歯を積極的に抜去して、インプラント治療を勧める歯科医も増加してきている。また、患者からはインプラント治療をはじめ多くの歯科治療は治療期間が長期化するため、治療期間の短縮を望む声が多く聞かれる。

今回我々は、保存の予知性が低い現在歯および咬合の障害となる現在歯を抜去し、All-on-4<sup>1)</sup>を用いて、抜歯当日にフィックスチャー埋入と Provisional Bridge による固定式の補綴により、咬合・咀嚼障害と審美障害の回復が得られ、良好な経過をたどった症例を経験したのでその詳細を報告する。

### 症例の概要および術式

#### 1. 症例概要

##### 症例 1

患者：72 歳、女性

主訴：咀嚼障害

既往歴：全身的特記事項なし。

現病歴：1994 年 6 月（術前約 12 年前）欠損歯の回復を主訴に初診来院（Fig. 1）。上顎はレジン床義歯、下顎は金属床義歯を作製したが、その後、上顎は次々に動搖を来たし抜歯を余儀なくされ、レジン床義歯に増歯を繰り返し実施してきた。

1997 年 7 月（術前約 9 年前）には上顎は右側犬歯のみとなり（Fig. 2），同時期に上顎は金属床の総義歯、下顎は前歯 3 本を支台とする両側遊離端のコーススクローネによる義歯を作製した。作製直後は何ら問題がなく使用していたが、約 3 年経過後、主に上顎義歯の不適合を認めるようになってきた。そのため義歯の下顎前歯部切縁および上顎舌側面の削合を行い、その後は半年に一度の検診時に同様な処置を繰り返した。顎骨は吸収しリバースを行ってきたが、下顎義歯が動搖するようになり、食

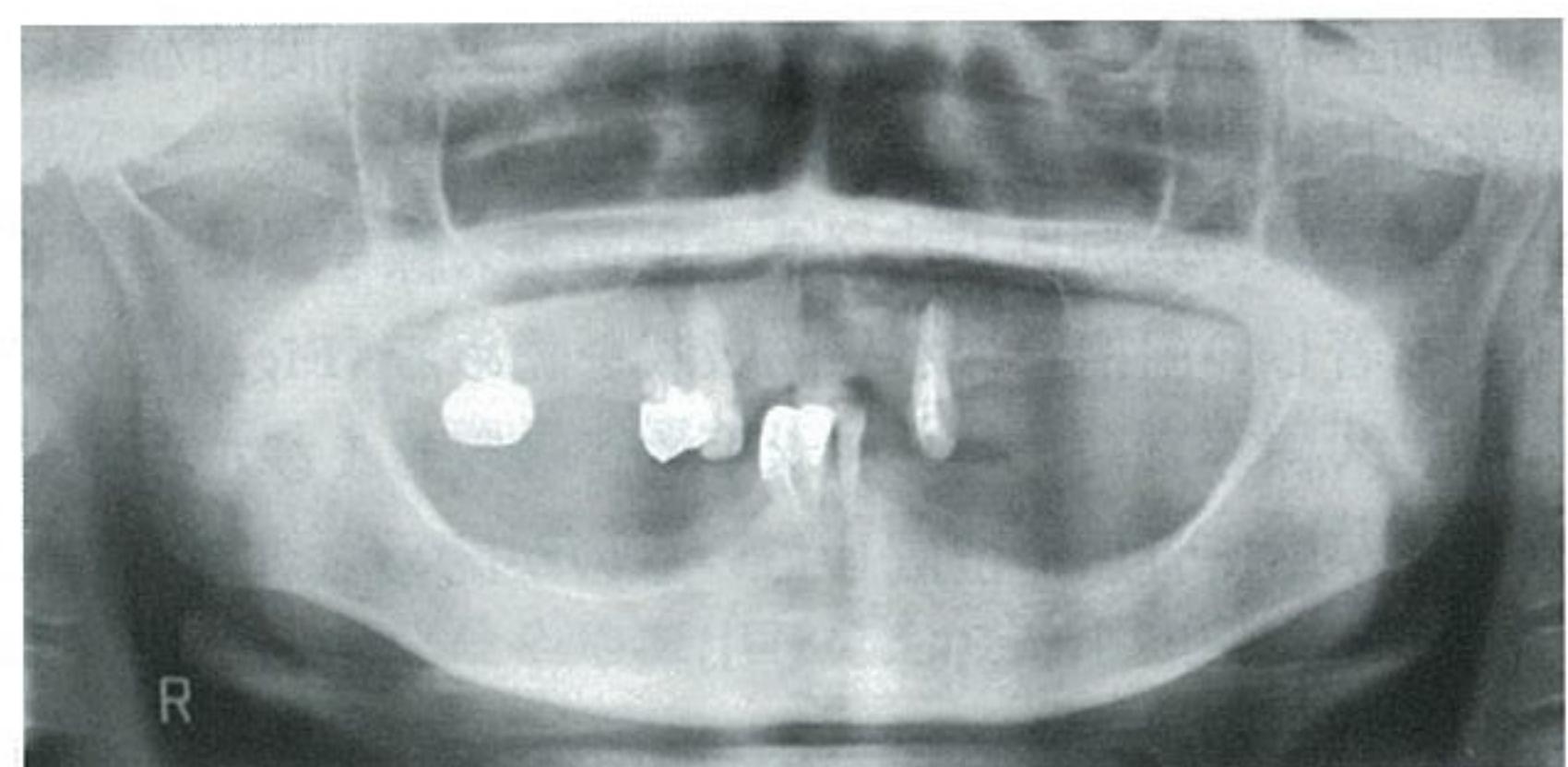


Fig. 1 症例 1, 初診時パノラマエックス線写真 (1994 年 6 月, 術前約 12 年前)

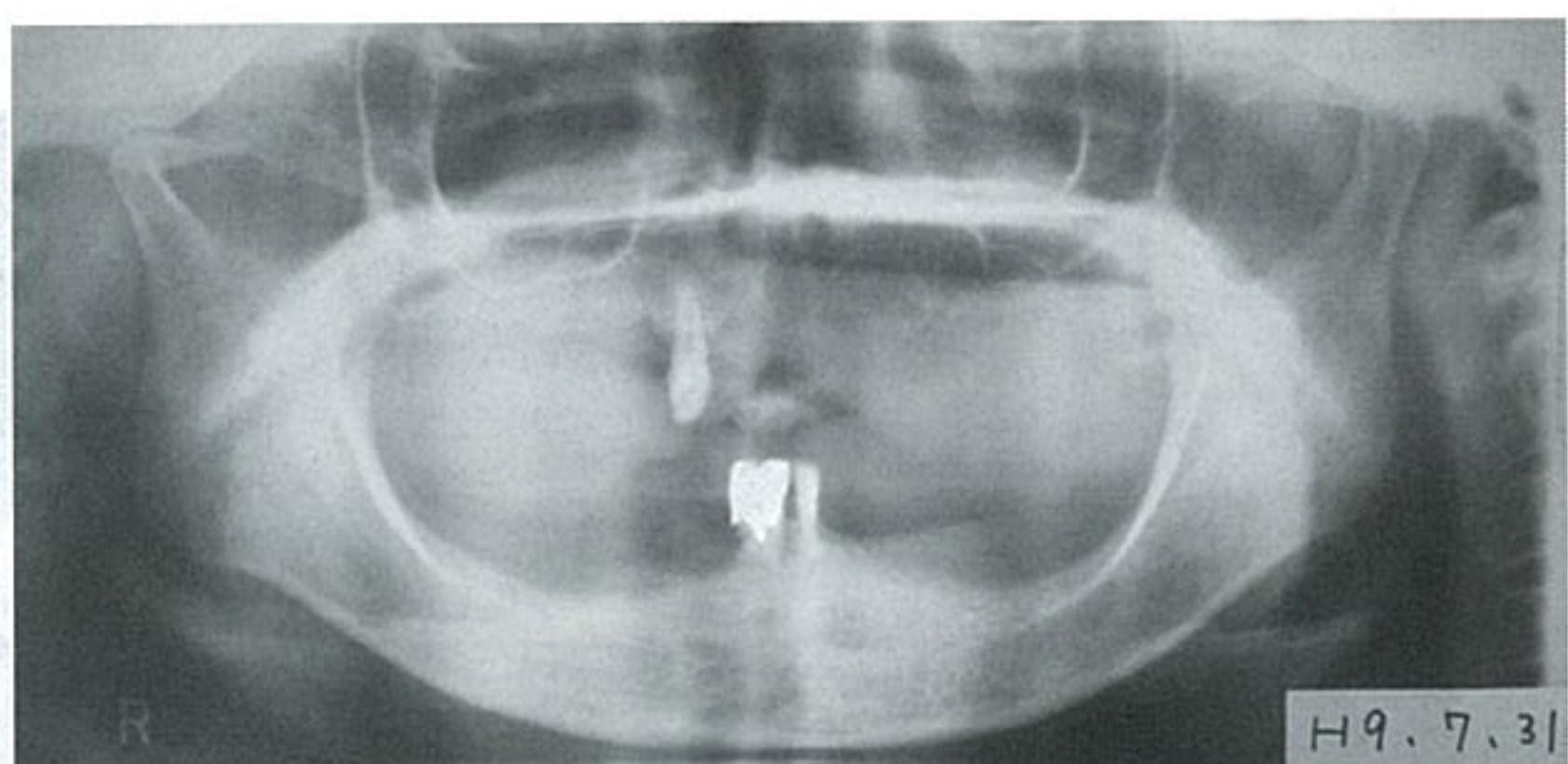


Fig. 2 症例 1, パノラマエックス線写真 (1997 年 7 月, 術前約 9 年前)

事がよくできないとの訴えで来院した。

現症：

口腔外所見：両側頬部の筋肉が弛緩し、口角が下方に垂れ下がっている。

口腔内所見：上顎は無歯顎で、顎堤および周囲軟組織に異常所見は認められなかった。下顎は前歯が挺出し、装着されたコーススの内冠は脱離し、周囲の歯肉がやや発赤して、歯周ポケットは 4 mm 程度であった（Fig. 3）。

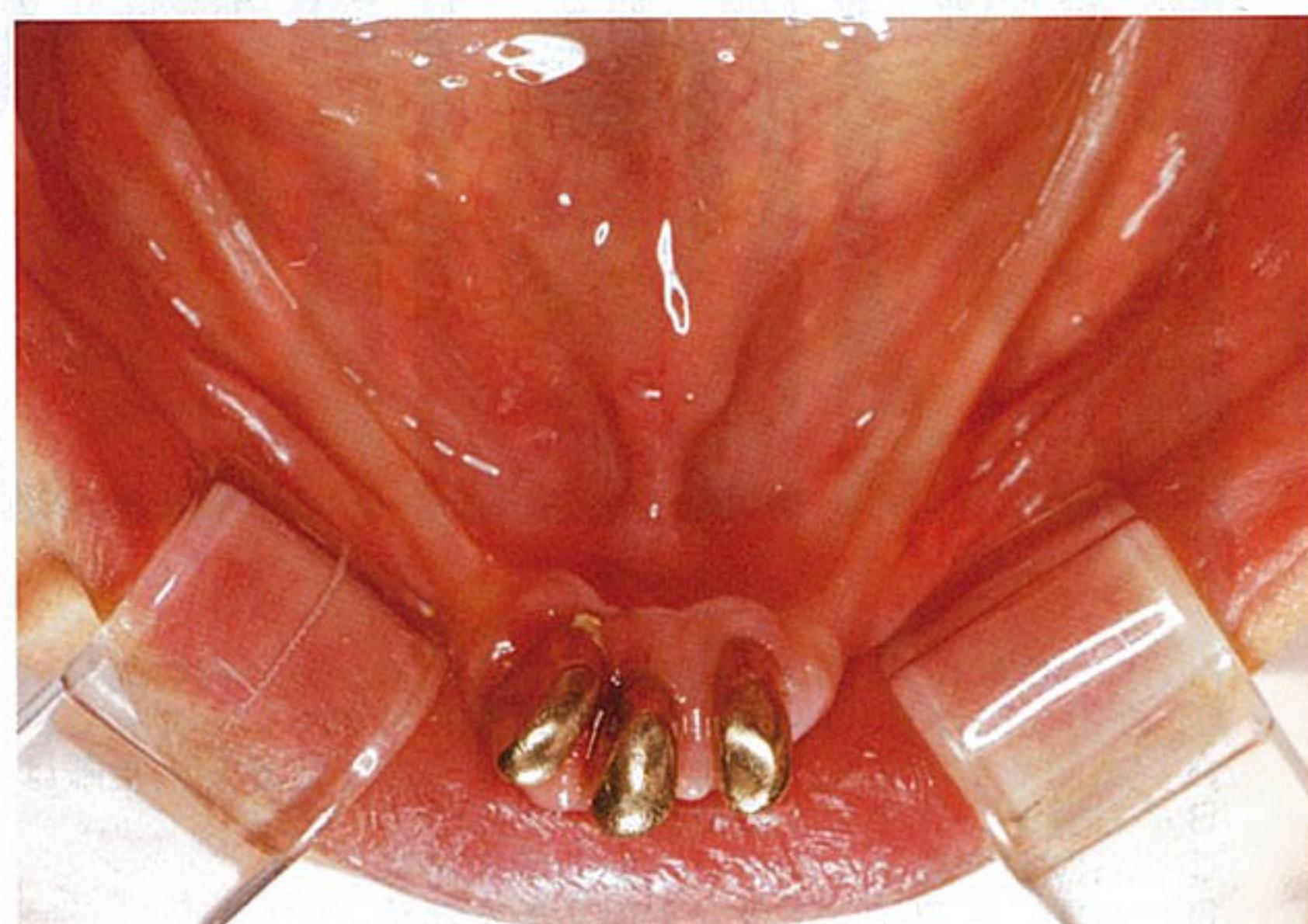


Fig. 3 症例 1, 術前の口腔内写真 (咬合面観)

口腔衛生状態は良好で、周囲軟組織および顎関節などに異常所見は認められなかった。

エックス線写真所見：パノラマエックス線写真にて上下顎とも著しい歯槽骨の水平的吸收を認める（Fig. 4）。CTエックス線写真にて著しい水平的骨吸收および左右オトガイ孔が歯槽骨頂に位置しているのが認められる（Fig. 5）。

CT検査結果：オトガイ孔から臼歯部にかけては、下顎臼歯部歯槽骨の歯槽骨頂から下頸管までの距離は2～4mmであった（Fig. 6-A, F）。インプラント埋入予定部

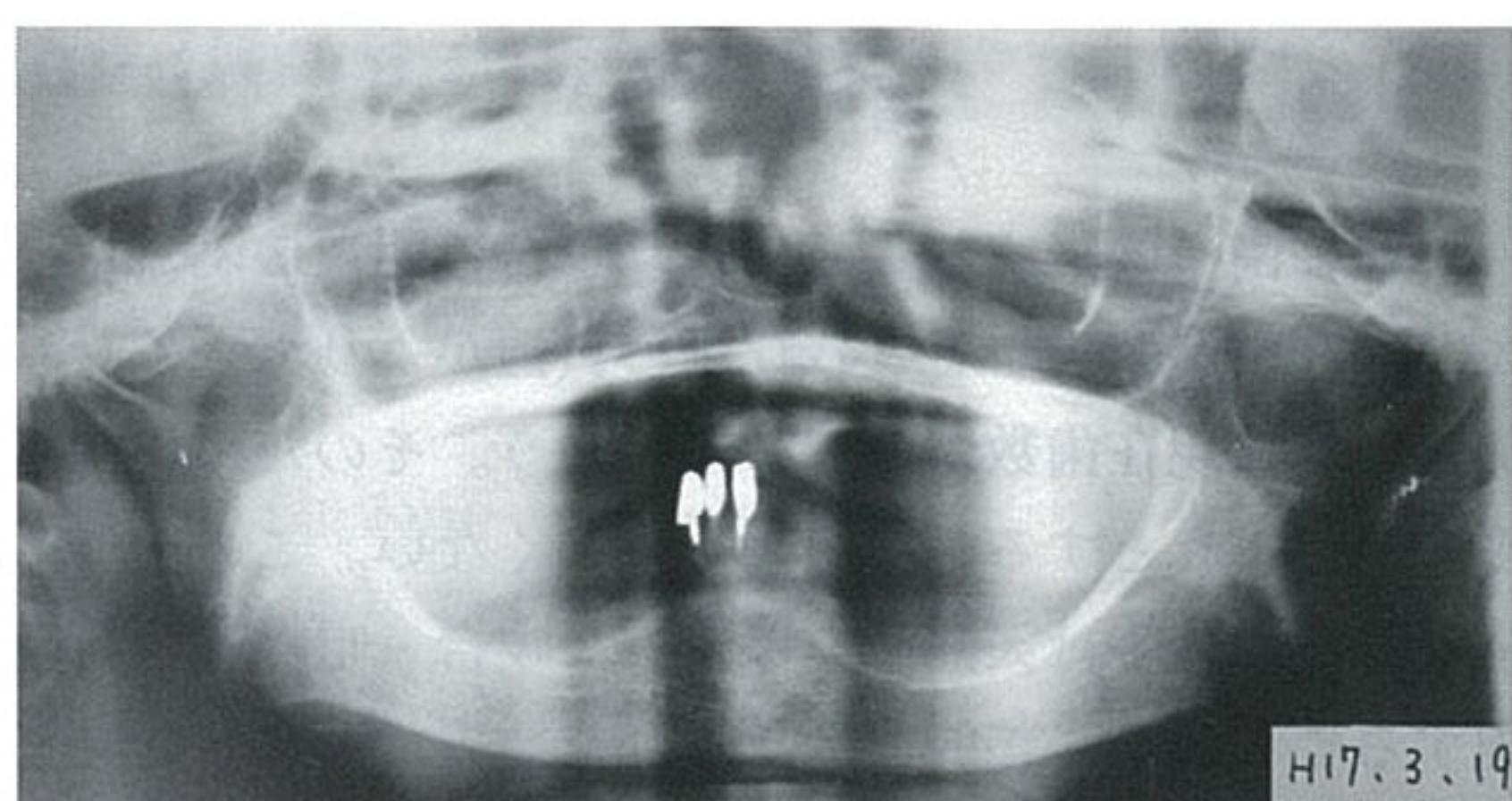


Fig. 4 症例1, パノラマエックス線写真(2006年3月, 手術直前)

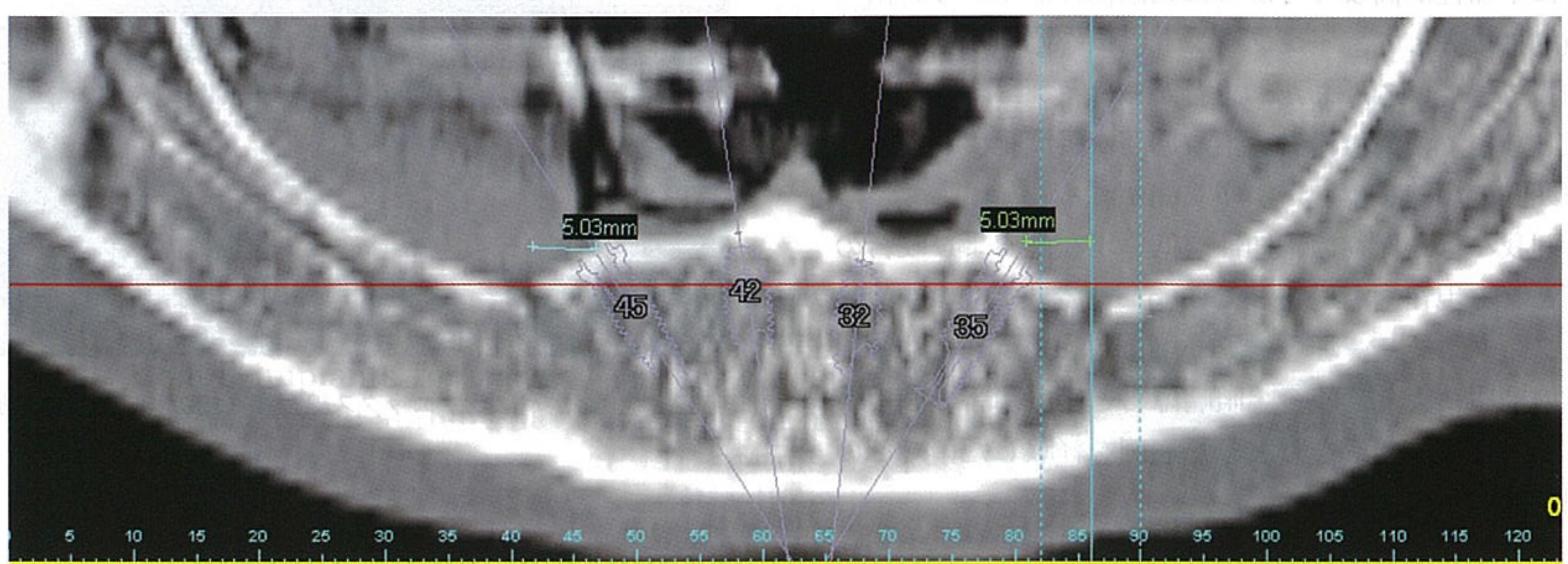


Fig. 5 症例1, 下顎CTエックス線画像  
左右オトガイ孔は歯槽骨頂に位置している。

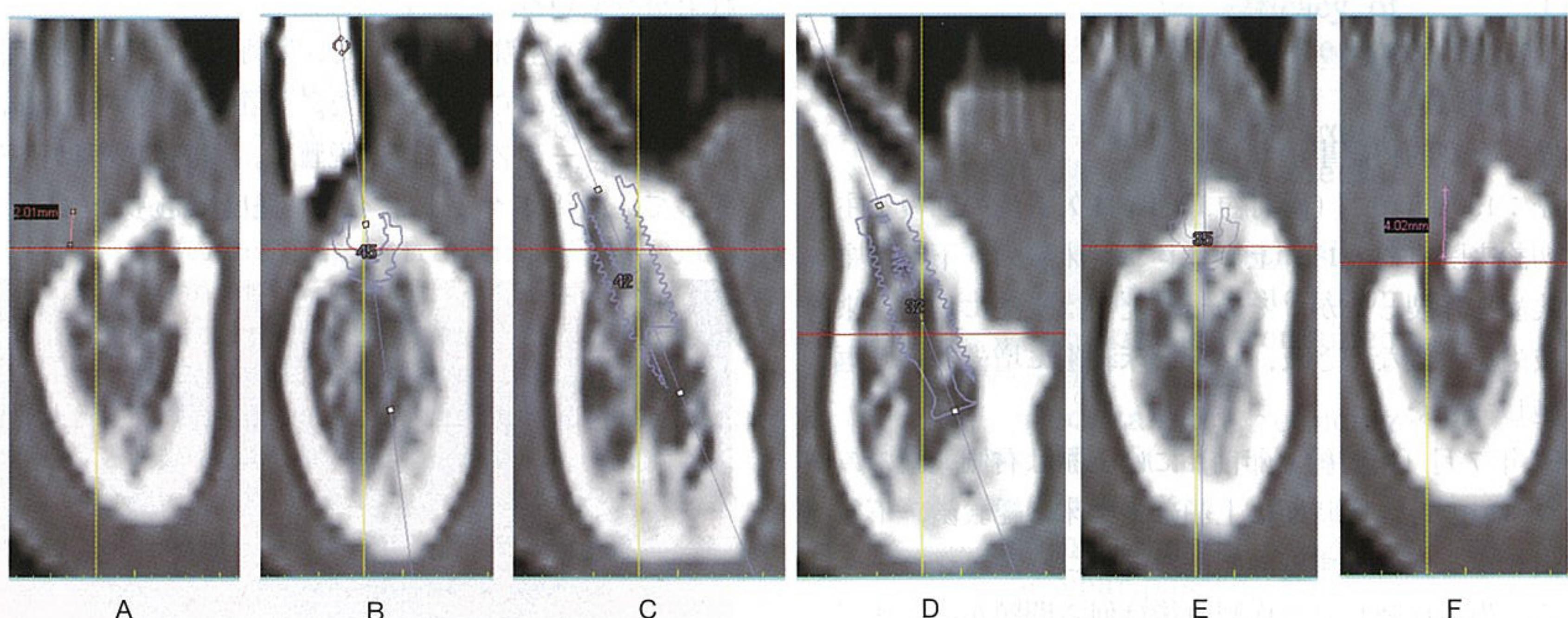


Fig. 6 症例1, 下顎オトガイ孔間のCTエックス線画像  
CT画像上にはBränemarkシステムMk III RP タイユナイト 直径3.75 mm, 長さ13.0 mmを埋入部位に想定して表している。  
A : 右側オトガイ孔（歯槽骨頂からオトガイ孔までの距離は約2 mm）  
B : 右側インプラント傾斜埋入予定部位  
C : 右側前歯部インプラント埋入予定部位  
D : 左側前歯部インプラント埋入予定部位  
E : 左側インプラント傾斜埋入予定部位  
F : 左側オトガイ孔（歯槽骨頂からオトガイ孔までの距離は約4 mm）

位のオトガイ孔間前歯部領域において骨の高さは18~22 mm, 頬舌的な骨幅は7~9 mm程度であった(Fig. 6-B, C, D, E)。左右オトガイ孔間における骨質の評価はCT画像の所見から, Lekholm&Zarbの分類<sup>2)</sup>Type IIIと推測された。

#### 治療計画:

CTによる骨幅, 骨の高さ, 骨質の診査の結果から, 下顎前歯部領域は充分にインプラントの即時荷重が可能と診断した。患者はかねてよりインプラント治療を希望していたが, 下顎臼歯部に骨移植が必要なことと治療に長期間を要することから躊躇していた。そこで, 下顎前歯をすべて抜去し, 抜歯と同時に左右オトガイ孔間前歯部領域に4本のフィクスチャーを埋入し, 固定式のProvisional Bridgeが装着できるAll-on-4を選択することにした。All-on-4のリスクと処置内容についてインフォームドコンセントを行ったところ, 残存歯をすべて抜歯するのにもかかわらず治療方法に了解が得られた。

インプラントシステムは, Nobel Biocare® BränemarkシステムMk III RP タイユナイト直径3.75 mm, 長さ13.0 mmとNobel Biocare®マルチユニットアバットメントを使用した。

#### 症例2

患者: 60歳, 女性

主訴: 咀嚼障害

既往歴: 全身的特記事項なし。

現病歴: 他歯科医院にて齲歎処置に対して補綴物が装着されていた。義歯は装着していたが咬合が低く, 下顎右側第一小白歯が歯根破折したことにより, 直接咬合に関与しているのは下顎では右側犬歯から左側側切歯までの5歯, 上顎では右側犬歯から左側側切歯までの4前歯のみであった(Fig. 7)。上顎前歯部の歯冠補綴物はたびたび脱離するため, 怖くて食事ができないとの訴えで来院

した。

#### 現症:

口腔外所見: 咬合高径の低下により, 両側の口角が下がり, 口がへの字になっているのが観察される。

口腔内所見: 上顎前歯部ブリッジの支台歯の破折を認め, ポケット5~8 mm程度で, 歯肉が全体的に発赤している。上顎臼歯部はやや挺出しており, 下顎臼歯部付近においては歯槽骨の水平的吸收を認めるが, 口腔衛生状態は良好で, 周囲軟組織および頸関節などに異常所見は認められなかった。

エックス線写真所見: パノラマエックス線にて上顎前歯部の歯冠補綴物は脱離しており, 上顎臼歯部は挺出を認める。また下顎臼歯部は著しい水平的吸收が認められる(Fig. 8)。

CT検査結果: フィクスチャー埋入予定部位の左右オトガイ孔間前歯部領域における骨の高さは18~22 mm, 頬舌的な骨幅は7~9 mmでフィクスチャー埋入は可能であった。左右とも下顎臼歯部歯槽骨の歯槽骨頂から下顎管までの距離は2~4 mmで, フィクスチャー埋入は不可能であった。オトガイ孔間における骨質の評価はCT画像の所見から, Lekholm&Zarbの分類<sup>2)</sup>Type IIIと推測された。

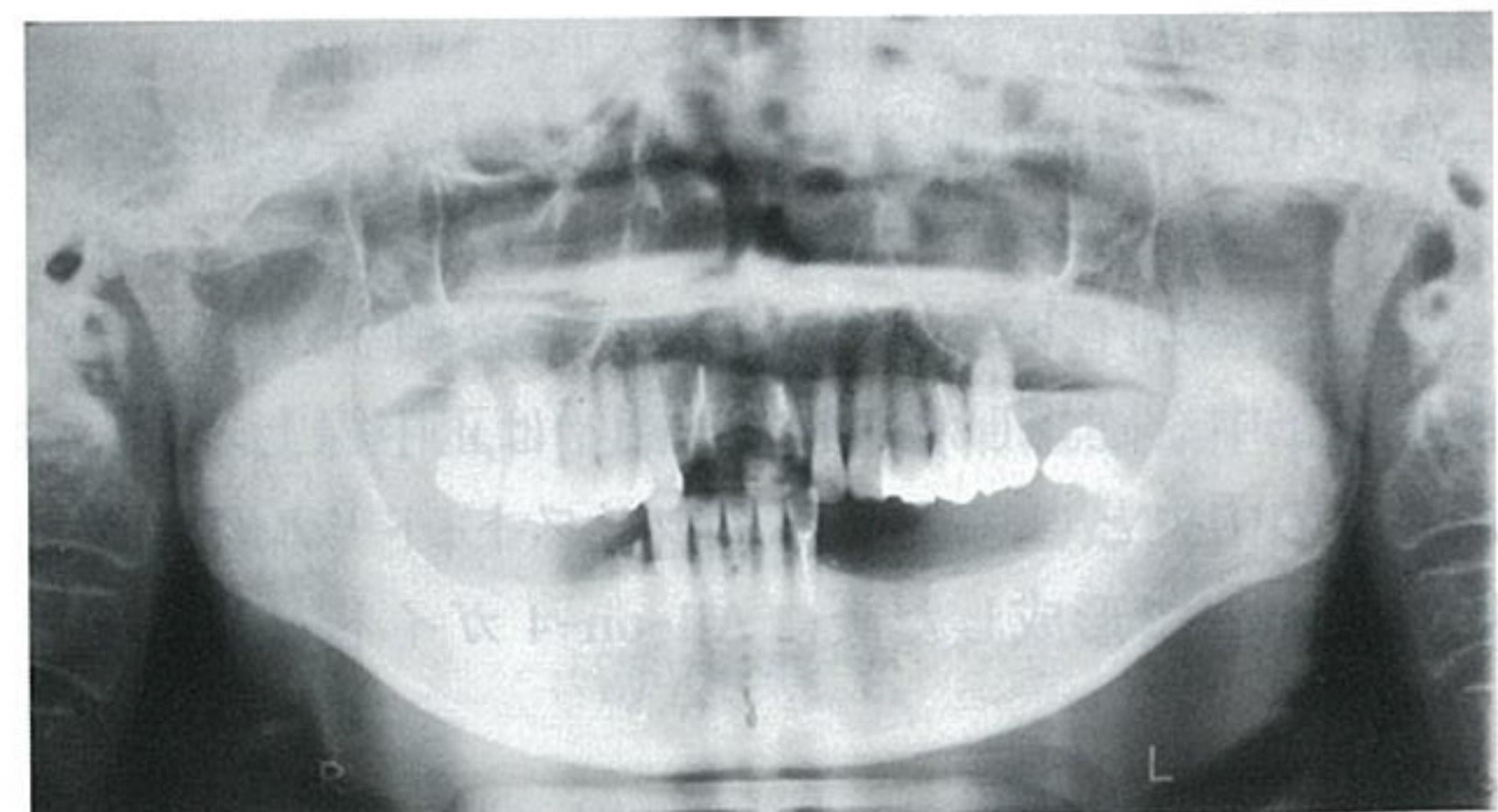


Fig. 8 症例2, 術前パノラマエックス写真



Fig. 7 症例2, 術前口腔内写真(右側方・前方・左側方)

## 治療計画：

CTによる骨幅、骨の高さ、骨質の診査の結果から、下顎前歯部領域は十分にインプラントの即時荷重が可能と診断した。患者は固定式の補綴物を希望しており、下顎臼歯部の骨移植と治療期間が長期にわたることに難色を示したため、下顎前歯をすべて抜去し、抜歯即時に左右オトガイ孔間前歯部領域に4本のインプラントを埋入し、固定式の Provisional Bridge が装着できる All-on-4 を選択した。All-on-4 のリスクと処置内容の説明を行い、残存歯をすべて抜歯するのにもかかわらず本治療方法に了解が得られた。

インプラントシステムは、Nobel Biocare® Bränemark システム Mk III RP タイユナイト直径 3.75 mm、長さ 13.0 mm と Nobel Biocare® マルチユニットアバットメントを用いることにした。

## 2. 外科処置および補綴処置

### 1) 外科処置（手術方法）

(1) 静脈内鎮静法下（ミダゾラム使用）に浸潤麻酔を実施した。

(2) 切開線は臼歯部においてはオトガイ孔付近を避けるため舌側よりの切開とし、前歯部領域になるに従って歯槽頂切開とした。全層弁にて剥離翻転させてオトガイ孔を明示させた。

(3) All-on-4 ガイド装着、外科用マーカーによるインプラント埋入方向の表記。

All-on-4 ガイドの装着にあたっては顔貌から下顎歯槽骨の正中を確認した。ドリル開始は正中線上の下顎歯槽骨頂の中央とし、2.0 mm のツイスト・ドリルにて深さ約 10.0 mm で形成した後に All-on-4 ガイドを装着し、

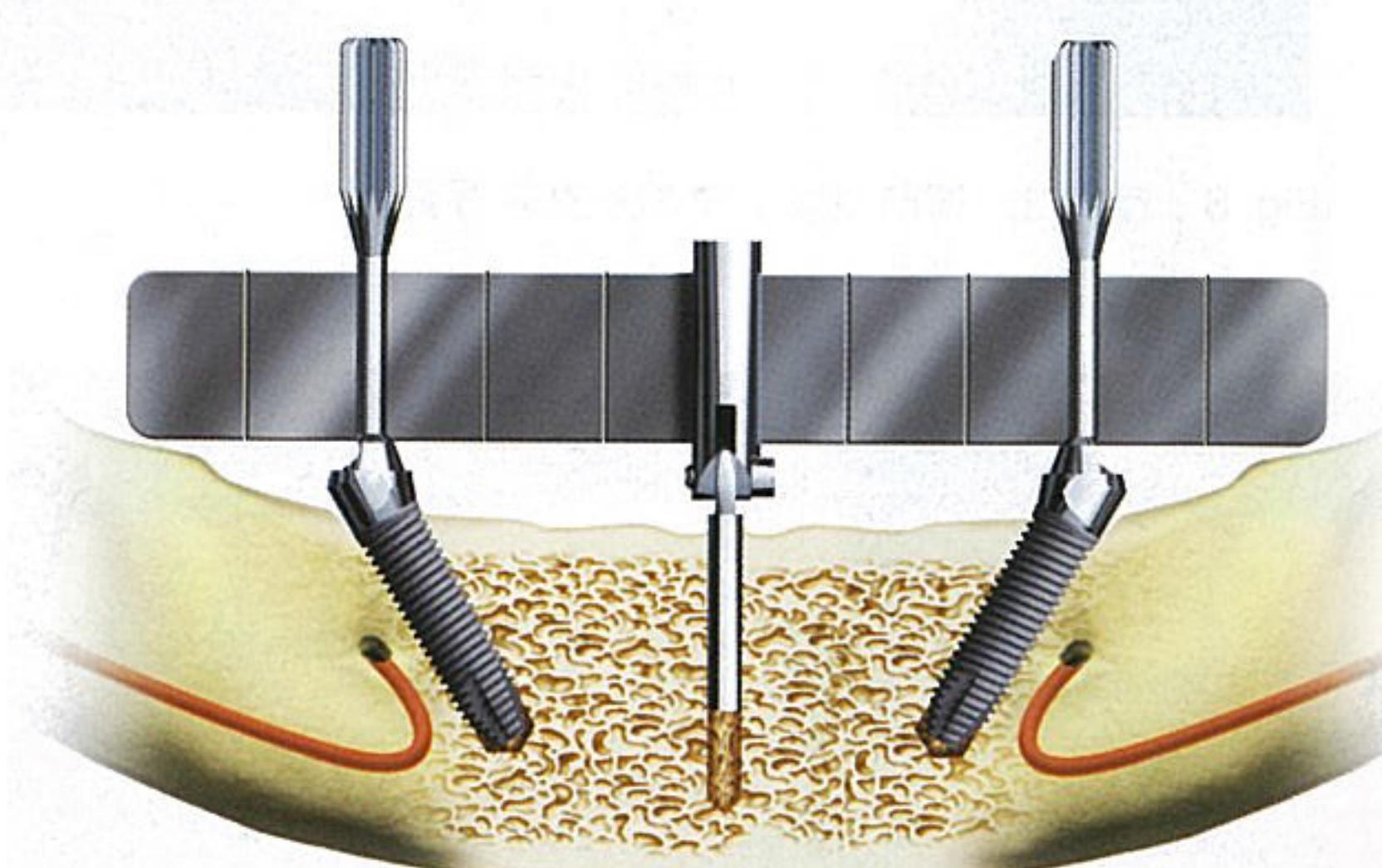


Fig. 9 下顎のインプラントの埋入位置および All-on-4 ガイド装着した下顎の模式図（文献13より）

外科用マーカーにて歯槽骨にフィックスチャー埋入方向を記入した。4カ所のマーカーの記入は、将来予想される補綴物の設計およびフィックスチャーの力学的な分散を考えながら埋入位置および埋入方向を決定した。特に長期的な上部構造の維持安定を考えて Anteroposterior Spread の距離をなるべく長くするように埋入位置と方向を決めることが重要である。前方2本のフィックスチャーの埋入位置はおおよそ側切歯と犬歯の間とし、方向は頭蓋の垂直軸に平行とした。後方2本のフィックスチャーの埋入位置は下歯槽神経のループが前方にあること、下顎臼歯部領域の歯槽骨は著明に吸収していることが考慮されなければならない。ドリリングの開始位置は CT エックス線写真にて、下歯槽神経のループを確認し、オトガイ孔より前方 5 mm 以上離した部位に設定した。下顎臼歯部領域の咬合の回復を求めるため歯槽頂上から先端に向かって 30° 遠心に傾斜埋入させるように行った (Fig. 9, 10)。

(4) 2 mm ツイスト・ドリルのインプラント窩形成と方向支持棒による確認

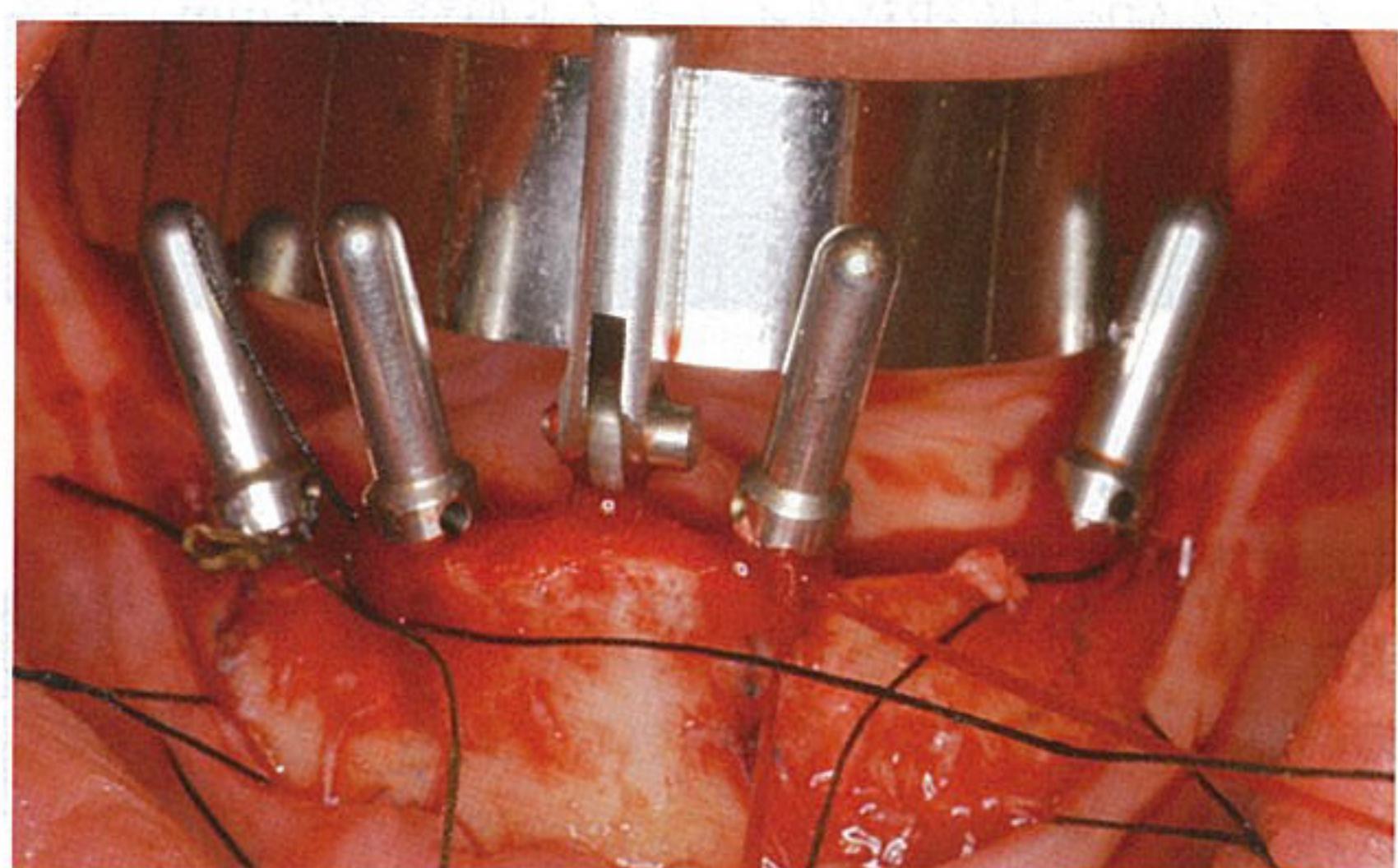
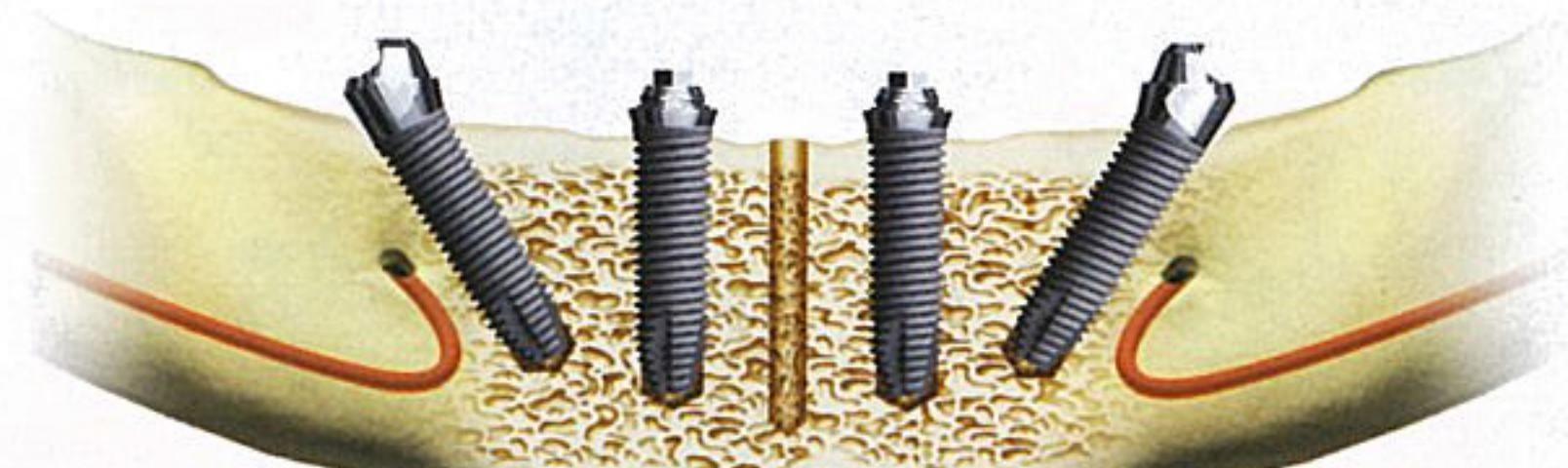


Fig. 10 All-on-4 ガイドを装着し、外科用マーカーで印字、方向支持棒装着



ガイド・ドリルを用いて 2 mm ツイスト・ドリルが形成しやすいように皮質骨を穿孔し、フィクスチャーの長さの 1/2 程度の深さの形成を行い、方向指示棒を挿入してフィクスチャー埋入予定方向と位置の確認し、最終長の 13.0 mm まで形成を行った。その際の注意点として、前方 2 カ所のフィクスチャーは唇側の骨幅を維持しつつ唇側方向に傾斜させるようにし、後方 2 カ所のフィクスチャーはオトガイ孔を目視で確認し、下歯槽神経への接触を避けるように注意しながら遠心に傾斜して形成した。2 mm ツイスト・ドリルの形成では、ドリリングの形成感覚と CT 画像での術前診断から骨質の硬さを判断し、即時荷重に必要な初期固定を得られるための形成および埋入方法を予測する必要がある。なお、今回の症例 1 では骨質は 4 カ所すべてにおいて Lekholm の分類<sup>3)</sup>Type III と考えられた。

#### (5) パイロット・ドリル (2/3 mm) と 2.85 mm ツイスト・ドリルでの形成

今回は Lekholm の分類 Type III と比較的柔らかい骨質のため、パイロット・ドリル (2/3 mm) は皮質骨のみ形成にとどめ、次に 2.85 mm ツイスト・ドリルを埋入目的の長さの半分程度に止めた形成を行った。

#### (6) カウンターシンク・ドリルの形成

後方埋入部位の 2 カ所はフィクスチャーを 30° 遠心方向に傾けた関係で、インプラント遠心部のヘッドと角度付マルチユニット・アバットメントがうまく適合しないため、ベベル程度の皮質骨の除去を行った。

#### (7) フィクスチャー埋入

Bränemark システム Mk III RP タイユナイト直径 3.75 mm、長さ 13.0 mm を埋入した。今回の埋入トルク値はすべて 40 N/cm 程度で行った。また、Osstell® の計測において、すべて ISQ 値 65 以上の値<sup>3)</sup>を示した。

#### (8) マルチユニット・アバットメントの装着

前方部のインプラントは 3 mm ストレートのマルチユニット・アバットメント、後方部のインプラントは 30° 4 mm のマルチユニット・アバットメントを装着した (Fig. 11)。棒状のアバットメントホルダーは補綴的に適切な位置と方向になるように植立して確認し、縫合は抜歯窩を含めて歯槽骨が露出しないように適切に行った。

#### 2) 補綴的処置

(1) 手術当日に通法に従い印象採得と旧義歯の咬合高径を参考に咬合採得を行った。

(2) 手術当日に Provisional Bridge を装着した。Provi-

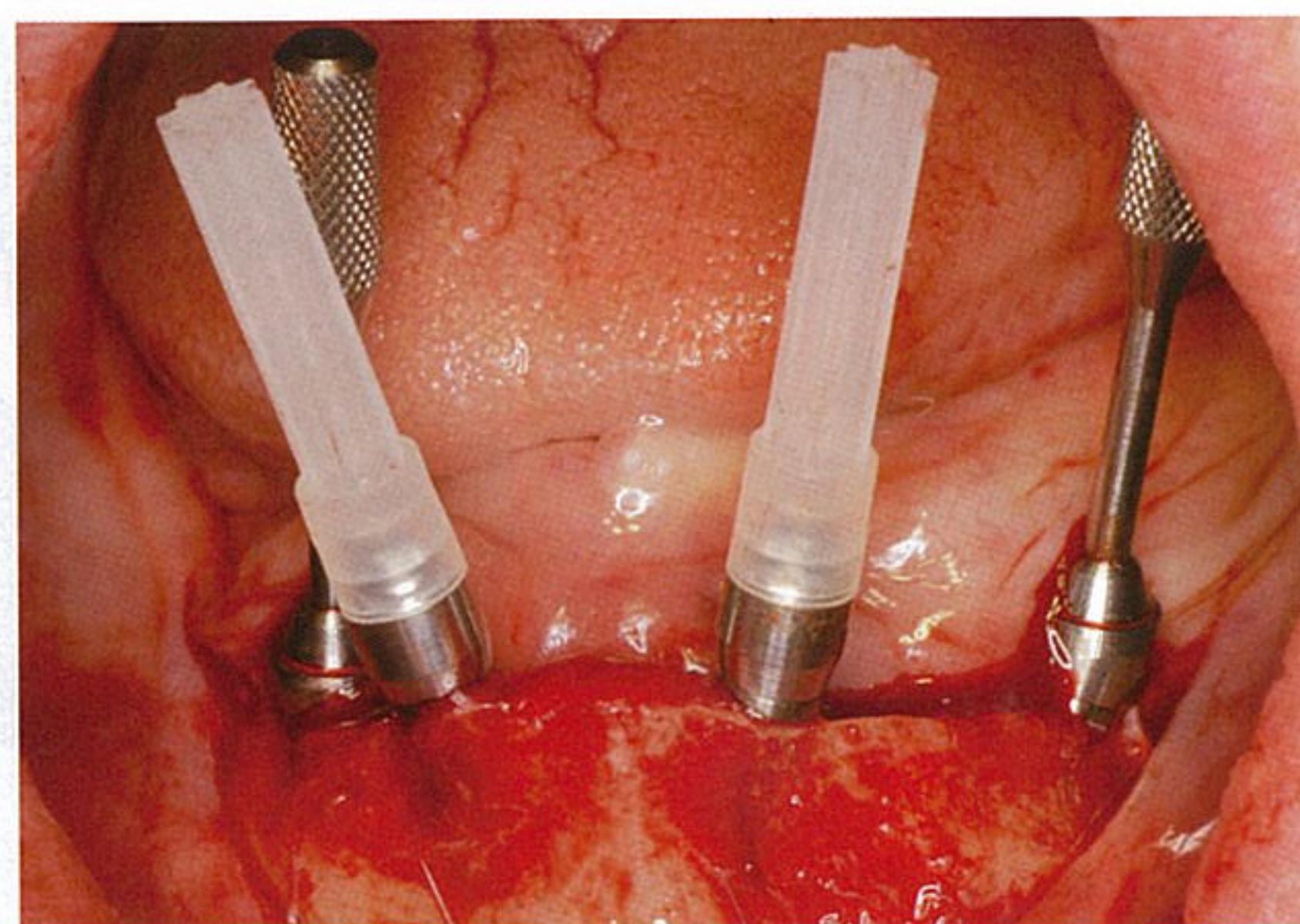


Fig. 11 マルチユニット・アバットメントとアバットメント・ホールダーの装着

sional Bridge の歯列の長さは最終上部構造と異なり、第一臼歯部まで伸ばしたカンチレバーにしない設計にした。すなわち、左右最遠心部 2 本のフィクスチャー間とした。咬合様式は臼歯部に咬合を与えず、犬歯誘導を完全に排除し、側方圧が一切加わらない前歯部での咬頭嵌合位のみにした。

(3) 咬合調整終了後ゴールド・スクリューで Provisional Bridge をマルチユニット・アバットメントに装着した。なお、すべての骨質において埋入したフィクスチャーの ISQ 値は、埋入後 3 週間後まで低下しその後上昇する<sup>4)</sup>ため、手術終了後約 4~6 週間後までスクリューは絶対に緩めないように努めた。

(4) 術後 3 カ月後、咬合が安定してきた時期に最終補綴物の作製を行い、1 カ月半後に最終補綴物術者可綴式のボーンアンカードフルブリッジを装着した。

#### 術後経過

現在、症例 1 (Fig. 12, 13) は最終補綴物装着後約 1 年 4 カ月、症例 2 (Fig. 14, 15, 16) は約 1 年を経過しているが、両症例ともフィクスチャーを遠心に傾斜埋入させ、臼歯部をカンチレバーで補綴したにもかかわらず、CT による画像診断においてもインプラント周囲や歯槽骨の周囲に骨吸収などの変化はみられず良好に維持できている。また、補綴物装着直後から咀嚼、嚥下および発音に支障を来たさず患者は非常に満足している。さらに、手術当日より固定式の Provisional Bridge が装着できたことから、患者の審美的な面を含めて大幅な精神的負担が軽減された。

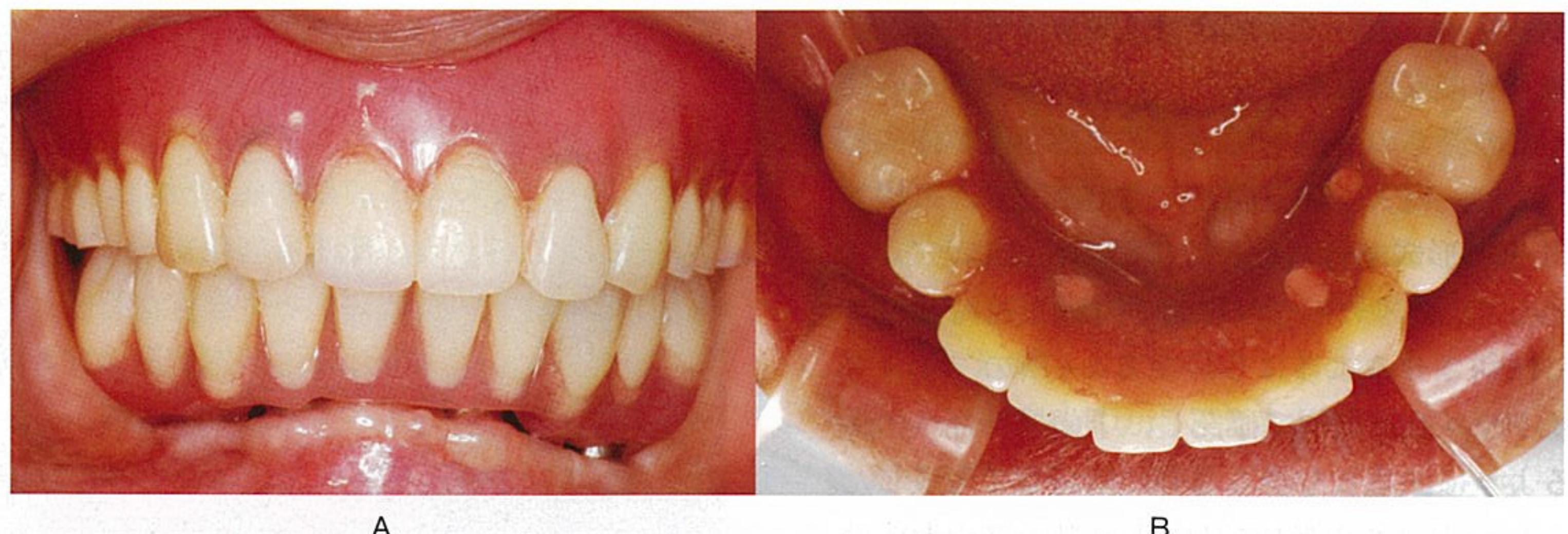


Fig. 12 症例1, 補綴物装着直後  
A:正面 B:咬合面観

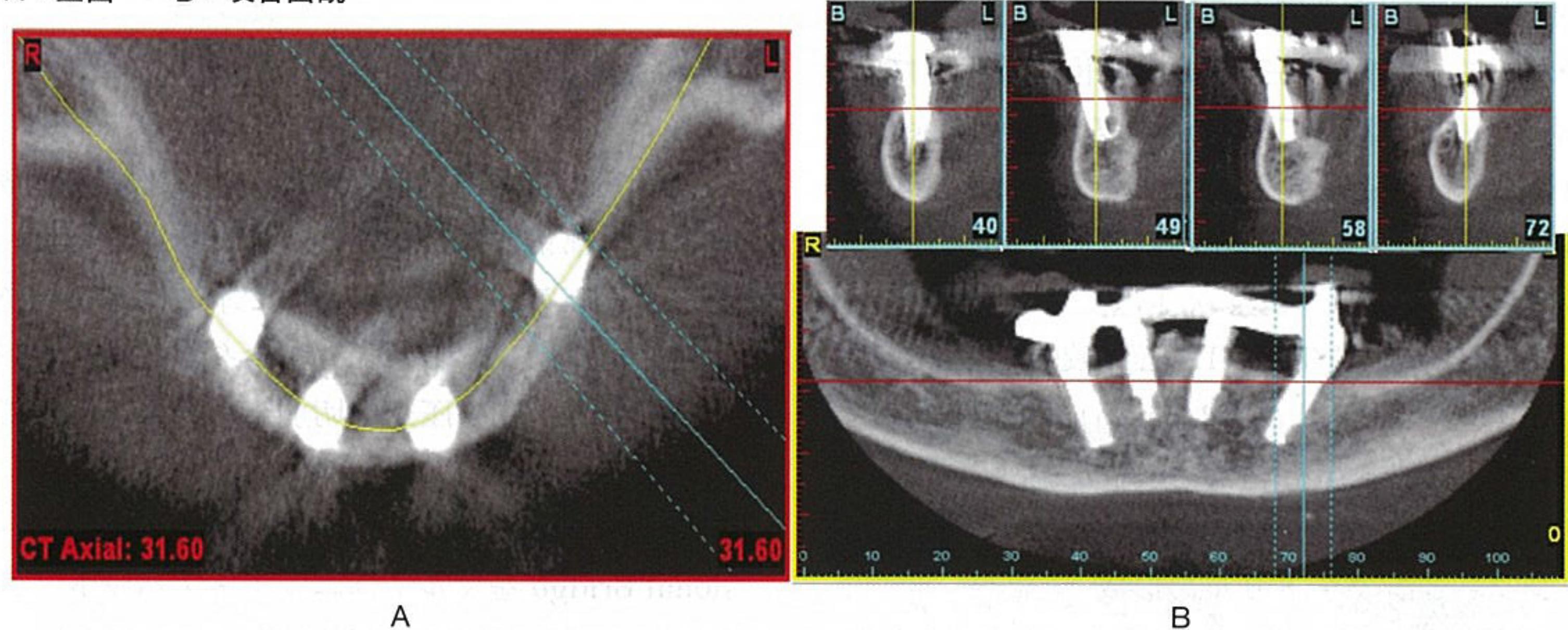


Fig. 13 症例1 術後約1年デンタルCT画像  
A:軸位 B:クロスセクションおよび前方像



Fig. 14 症例2, 補綴物装着後口腔内写真 (右側方・正面・左側方)

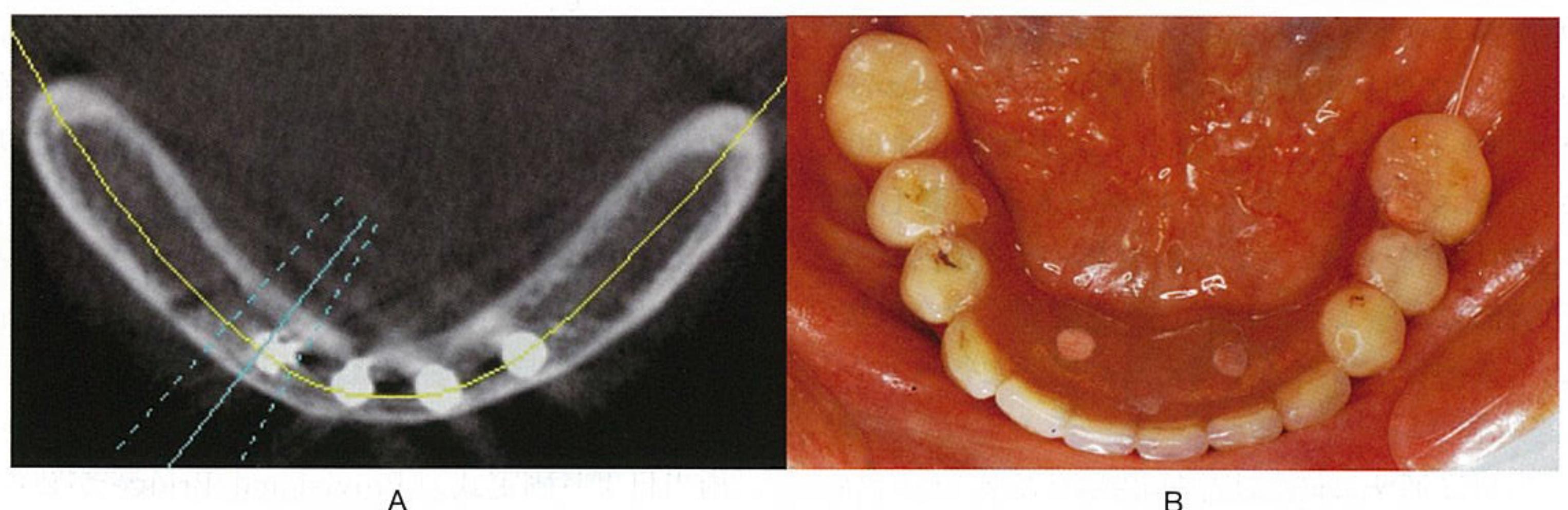


Fig. 15 症例2, 補綴物装着後 (術後約1年後) 咬合面観  
A: CT画像 B: 口腔内写真

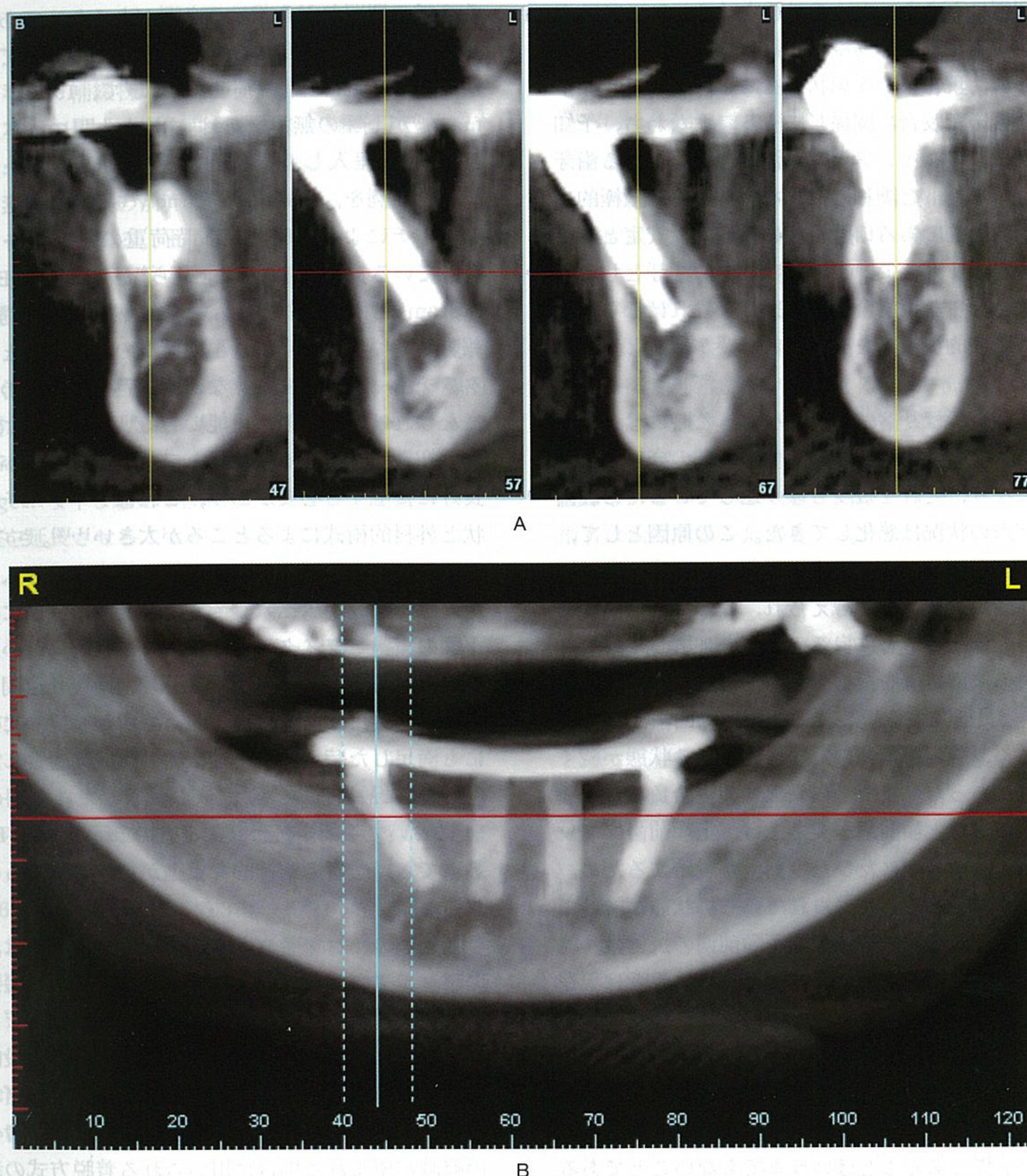


Fig. 16 症例2 術後約1年CT画像 (A クロスセクション像 B 前方像)

## 考 察

インプラント治療の予知性が確立されてきているにもかかわらず、天然歯を保存することのみに重点を置き、インプラントの長期的な予知性を考慮しないで治療計画を立てているケースも散見される。確かに、従来の現在歯を主体とした歯科治療においては現在歯の保存は最も大切で、歯牙保存のために歯科医学・歯科医療が発達し

てきたといっても過言ではない。あらゆる手段を用いて現在歯は保存され、それは長い間においては幾度も治療されることになる。一方、残存歯周辺の歯槽骨に目を向けると、咬合性外傷、根尖性歯周炎および歯根破折や不適合な義歯の装着により歯槽骨は異常な吸収を生じている場合も見受けられる。数本の歯牙の保存に固執するあまり、結果的に一般的に難症例といわれ、今後のインプラント治療の段階においても口腔機能の長期的な安定と

審美性の回復に至らないケースは少なくない。

インプラント治療の難易度は全身状態をはじめ、歯槽骨の質や形態、現在歯の疾患状態ならびにインプラントとの調和を含めた咬合に関する。すなわち、予知性の悪い歯牙、後々インプラント治療に障害となる歯牙およびインプラントと調和の取れない残存歯は積極的に抜去し、治療目的である口腔機能の長期的な安定と審美性の回復を目指すべきで、ひとつひとつの歯牙としては抜歯の対象にならない場合でも抜去しなければならないいわゆる「戦略的抜歯」を実施する必要があると考えられる。

今回の症例1ではリベース処置を行った時には義歯は比較的安定しているにもかかわらず、時間の経過とともに不安定になり、それを幾度も繰り返しているため義歯および口腔内の状況は悪化してきた。この原因として、下顎前歯の支台歯の挺出、頸堤の吸収、人工歯の磨耗による上顎義歯の突き上げが考えられ、このことに関して患者は自らの体験をもとに自らの状況を理解していたため、残存歯の抜歯処置を拒否することはなかった。症例2においては長期間の義歯装着で下顎両側臼歯部頸堤の吸収は著しく、義歯が咬合のたびに沈下する状態が続く咀嚼時動搖があった。また、臼歯部での咬合負担が少ないと下顎前歯が上顎前歯を突き上げ、上顎前歯ブリッジが脱離し、食事の際にたびたび前歯が脱離するため、食事を恐れて満足な咬合が得られていない状態が続いている。このような不安から患者は下顎前歯の抜歯後、総義歯にしてもよいと考えていた。このように患者は現在歯に不安を抱え、現在歯が補綴処置の障害になることを実体験していることが多いので、戦略的抜歯に理解を示すことが多い。もちろん、その裏づけとして現在歯を保存するよりもより機能的に優れ、予知性に優れた治療を行うことが前提であることはいうまでもないことである。

インプラント治療の予知性については1965年、Brånenmark<sup>5)</sup>が4本インプラントでボーンアンカードブリッジの処置を行い、以降40年にわたって機能しているように、その長期にわたる安定性からインプラント支持の補綴は、咬合の崩壊を防ぐ天然歯に変わる有力な治療手段になっている。

一般に、インプラント治療は治療期間が長く、欠損のままあるいは仮歯にて不便を強いことが多い。これは抜歯窩が治癒までの待期間、オセオインテグレーション獲得のために非荷重期間および安定した咬合を獲得す

るまでの期間などを設ける必要があるためである。特に、無歯頸の場合は不自由な口腔環境を強いられてきた。しかし、無歯頸の即時荷重に関して、1979年に Ledermann<sup>6)</sup>が下顎の無歯頸のオトガイ孔間に4本のインプラントを埋入し、バーシステムによるオーバーデンチャー症例を、1997年に Tarnow ら<sup>7)</sup>が上顎無歯頸クロスアーチによる2症例の即時荷重の臨床報告を報告を行っている。日本では Horiuchi ら<sup>8)</sup>が2000年に Bränemark System を用いたインプラントで上顎5例、下顎12例を報告している。近年では、早期荷重の必要条件としてフィクスチャー埋入時に確実な初期固定とその後の動搖を加えなければ即時荷重が可能である<sup>9,10)</sup>といわれている。また、初期固定を得るには骨とフィクスチャーが機械的に良好に接触する必要があり、これはフィクスチャーの形状と外科的術式によるところが大きい<sup>11,12)</sup>。さらに、フィクスチャー表面形状の進歩に伴い抜歯即時埋入、即時荷重の応用範囲が広拡大してきた。今回の症例においても下顎の抜歯とフィクスチャー埋入を同時に行い、同日に Provisional Bridge の装着を行った。術後6週間より咬合調整や咬合平面の改善を行い、患者が審美的にも機能的にも満足した時点で最終補綴物の作成に着手し、術後約3ヵ月後に最終補綴物が完成し装着した。今回の All-on-4において手術当日より固定式の Provisional Bridge が装着でき、患者の精神的な負担が軽減されたものと思われる。

無歯頸のインプラント上部構造のシステムは、固定式のボーンアンカードフルブリッジタイプと可綴式のバーシステムやボールアンカーなどによるオーバーデンチャータイプの2種類に大きく分類されている。一般的に前者は骨の条件が良い場合に適用される固定式のブリッジで、後者は骨吸収があり、埋入位置が限られる場合や治療費の軽減が望まれる場合に用いられる着脱方式の義歯である。患者にとっては心理的回復および機能的に優れている前者のボーンアンカードフルブリッジを望んでいる場合が多い。しかし、ボーンアンカードフルブリッジは治療費が高額であり、骨の条件が悪い場合には骨増生を伴う手術により治療期間が長引く場合が多いという欠点がある。今回の症例において最終補綴物装着後において両症例の患者ともに機能的および審美的に満足度は予想以上に高く、2症例いずれも食事が楽しくなり体重が短期間に増えてきているのが悩みになるほど咀嚼機能が回復している。

今回用いた All-on-4 の特徴は基本的に 4 本のフィクスチャー支持で補綴物を支えるため、埋入本数と外科的侵襲が少なく、補綴物の作製が従来のボーンアンカードフルブリッジに比べて自由度が高いうえ経済的である<sup>13)</sup>。

下顎においてはオトガイ孔間の前歯部領域に、上顎においては上顎洞前壁の前方領域の硬い骨を利用してフィクスチャーを埋入する。上下顎ともにインプラントの埋入にあたっては、下顎管と上顎洞を避けるように最後方部のフィクスチャーは傾斜埋入させる。このことにより骨移植などの必要性がなくなることが多く、外科的侵襲も少なく治療期間が短縮できる利点を有している。解剖学的な制約を避けるため傾斜埋入が有効であることは Krekmanov ら<sup>14)</sup>、Aparicio ら<sup>15)</sup>、Fortin ら<sup>16)</sup>も述べており、Rangert ら<sup>17)</sup>も適正な配置であればカンチレバーにより歯列を延長させることができると報告している。したがって、All-on-4 を応用すれば臼歯部の歯槽骨が吸収していても、最後方部のフィクスチャーの傾斜埋入により、カンチレバーを用いて臼歯部の咬合や機能までカバーできれば、手術直後に固定式のプロビジョナルブリッジが装着できるため、患者は日常生活に支障を来たさない大きな利点がある。

All-on-4 におけるインプラントの成功率はその開発者 Maló ら<sup>1,18)</sup>は下顎で上部構造装着後 6 カ月以内では 95.2 %、6 カ月を超えると 3 年まで 100 %、上顎で 6 カ月以内では 96.7 %、6 カ月を超えて 3 年まで 100 % で高い成功率であった報告している。今回の 2 症例においても、症例 1 は手術後約 1 年 4 カ月、症例 2 は術後約 1 年を経過しているが、フィクスチャーは遠心に傾斜埋入し、臼歯部をカンチレバーで補綴したにもかかわらず、CT エックス線診断においてもインプラント周囲や歯槽骨の周囲に著しい吸収などの変化は見られず良好に維持できている。

本方法の問題点として歯肉を人工的なものに置き換えること、最後臼歯を割愛し短縮歯列にすることにより発音、嚥下および咀嚼に影響を与える可能性が考えられるが、今回の 2 症例ではこれらに影響を与えていなかった。特に、補綴物の床の基底面と粘膜面の間の空隙から、発音上空気が漏れる、食物残渣が停滞する、非審美的なゾンの存在等の問題点は約 1 年たったリコール時においても認められなかった。著者らの施設では 2006 年末までに、最高齢 87 歳の上下顎の症例を含む 100 症例以上に All-on-4 による即時荷重の無歯顎のインプラント症例

を経験しているが、ほとんどは無歯顎症例ではなく、現在歯を抜去し、無歯顎の状態で Provisional Restoration を装着し、即時荷重を行っている。今後、これらの症例について、経過観察とともにさらなる検討を加えたいと考えている。

歯科治療、特にインプラント治療は外科的侵襲があり、治療回数が多く治療期間が長い、治療費が高額でしかも残存する天然歯への将来への不安が大きいため、インプラント治療に踏み切れない患者が少なくない。すなわち、戦略的拔歯の後に無歯顎に置き換えている潜在的無歯顎のケースが非常に多いと考える。All-on-4 は早期荷重および骨増生を伴わない低侵襲の術式であり、来院回数と期間の軽減になり、患者自身の貴重な私生活の時間が犠牲にならないという大きな問題を解決できる。すなわち、術者は治療成績を最優先し治療期間および回数について軽視しがちになるが、患者側にとって重要な要素であると考えられる。

本術式の早期に治療が終了し低成本で出来るという利点は、特に高齢者においてきわめて有用な歯科用インプラントの一方法であると考えられるとともに、患者にとって重要視されている QOL の面からも意義が大きいものと考えられた。

## 結論

保存の予知性が低い天然歯および咬合の障害となる天然歯を抜去し、All-on-4 を用いて、拔歯当日にフィクスチャー埋入と Provisional Bridge による固定式の補綴により咬合・咀嚼障害と審美障害の回復が得られ、良好な経過をたどった症例を経験したのでその詳細を報告した。

All-on-4 は早期荷重および骨増生を行わない低侵襲の術式で、来院回数と期間の軽減になり、患者自身の貴重な私生活の時間が犠牲にならない。また早期に治療が終了し低成本で出来る点は、特に高齢者においてきわめて有用な歯科用インプラントの一方法であることが示唆された。

**謝辞：**稿を終えるにあたり、常に我々にインプラントの最新の知識および本術式を指導してくださった UCLA 歯学部インプラントセンター主任 Peter K. Moy 臨床教授ならびに All-on-4 を含む多くのことについて助言を頂戴した故 保母須弥也先生に心より感謝いたします。

## 文 献

- 1) Maló P, Rangert B, Nobre M : "All-on-Four" Immediate Function Concept with Bränemark SystemR Implants for Completely Edentulous Mandibles : A Retrospective Clinical Study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 5 : 2-9, 2003.
- 2) Lekholm U, Zarb GA, : Patient Selection and Preparation. In : Bränemark, P-I, Zarb, GA, Albrektsson, T, *Clinical dentistry* 199~209, Quinteses Publ. Co., Chicago, 1985.
- 3) Sennerby L, Meredith N : Resonance Frequency Analysis Current Knowledge and Clinical Implications, *Analisi della Frequenza di Risonanza (RFA), osteointegrazione e carico immediato* ; A-32, 2002.
- 4) Barewal RM, Oates TW, Meredith N, et al. : Resonance Frequency Measurement of Implant Stability In Vivo on Implants with Sandblasted and Acid-Etched Surface, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 18 : 641~651, 2003.
- 5) Bränemark PI : Osseointegration and 1st Experimental Background, *J Prosthet Dent*, 50 : 399-410, 1983.
- 6) Ledermann PV : Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe von plasmabeschichteten Titanschraubenimplantaten, *Dtsch Zahnärztl Z*, 34 : 907-911, 1979.
- 7) Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A : Immediate Loading of Threaded Implants at Stage 1 Surgery in Edentulous Arches : Ten Consecutive Case Reports With 1-to 5-Year Data, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 12 : 319-324, 1997.
- 8) Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, et al. : Immediate Loading of Bränemark System Implants Following Placement in Edentulous Patients : A Clinical Report, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15 : 824-830, 2000.
- 9) Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, et al. : Timing of Loading and Effect of Micromotion on Bone-Dental Implant Interface : Review of Experimental Literature, *J Biomed Mater Res*, 43 : 192-203, 1998.
- 10) Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, et al. : Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology, *Clin Oral Implants Res*, 11 : 12-25 : 2000.
- 11) Misch CE, Degidi M. : Five-Year Prospective Study of Immediate/Early Loading of Fixed Prostheses in Completely Edentulous Jaws with a Bone Quality-Based Implant System, *Clin Implant Dent Relat Res*, 5 : 17-28, 2003.
- 12) Ostman PO, Hellman M, Sennerby L. : Direct Implant Loading in the Edentulous Maxilla Using a Bone Density-Adapted Surgical Protocol and Primary Implant Stability Criteria for Inclusion, *Clin Implant Dent Relat Res*, 7 : 60-69, 2005.
- 13) 保母須弥也 : All on 4 ハンドブック, クインテッセンス出版, 東京, 2006.
- 14) Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, et al. : Tilting of Posterior Mandibular and Maxillary Implants for Improved Prosthesis Support, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15 : 405-414, 2000.
- 15) Aparicio C, Perales P, Rangert B : Tilted Implants as an Alternative to Maxillary Sinus Grafting : A Clinical, Radiologic, and Periotest study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 3 : 39-49, 2001.
- 16) Fortin Y, Sullivan RM, Rangert BR : The Marius Implant Bridge : Surgical and Prosthetic Rehabilitation for the Completely Edentulous Upper Jaw with Moderate to Severe Resorption : A 5-Year Retrospective Clinical Study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 4 : 69-77, 2002.
- 17) Rangert B, Jemt T, Jorneus L : Forces and Moments on Bränemark Implants, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 4 : 241-247, 1989.
- 18) Maló P, Rangert B, Nobre M : All-on-4 Immediate-Function Concept with Bränemark SystemR Implants for Completely Edentulous Maxillae : A 1-Year Retrospective Clinical Study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 7 : 588-594, 2005.