

# Practice for ボーンオグメンテーションの実践 Bone Augmentation

ー今すぐ役立つ骨増大の実践テクニックー

著

覚本 嘉美 × 八木原 淳史

ゼニス出版

# 1 骨造成術の基礎知識

## インプラント治療の流れ

- Step ① 最終補綴形態の決定
- Step ② 術前処置の検討
- Step ③ ステントの作製
- Step ④ フィクスチャーの選択
- Step ⑤ 外科手術
- Step ⑥ 補綴処置

## 骨造成術

最近では、インプラント埋入時の骨量や骨幅不足によるフィクスチャーの一部露出、上顎洞へのインプラントの迷入、審美面や咬合関係を考慮した適当なインプラントポジションに骨がない、抜歯窩の骨が足りないなどの問題がある。

そこで、インプラントを埋入するために骨を増大する目的で、以下のような骨造成術がある。

- ① GBR 法
- ② Ridge expansion 法
- ③ Split crest 法
- ④ 上顎洞底挙上術
  - ・ラテラルアプローチ（サイナスリフト）
  - ・クレスタルアプローチ（ソケットリフト）
- ⑤ 仮骨延長法
- ⑥ 骨移植
- ⑦ その他

表 1：各移植材の能力

|     | 骨形成能 | 骨誘導能 | 骨伝導能 |
|-----|------|------|------|
| 自家骨 | ○    | ○    | ○    |
| 他家骨 |      | ○    | ○    |
| 異種骨 |      |      | ○    |
| 代用骨 |      |      | ○    |

## 骨移植材の分類

各移植材の能力を表 1 に示す。

### 1) 自家骨 (Autogenous bone)

骨形成能<sup>\*1</sup>、骨誘導能<sup>\*2</sup>、骨伝導能<sup>\*3</sup>が期待でき、移植材のゴールドスタンダードである。移植後の骨組織への置換において他の移植材にくらべ多くの利点がある。海綿骨髄移植は骨誘導能に重きをおいている。ブロック移植は骨伝導能を重視している。しかし、患者への侵襲が大きい。

### 2) 他家骨・同種骨 (Allogeneic bone)

骨誘導能、骨伝導能を備えているとされ、ヒトのご遺体から採取した骨である。凍結乾燥骨 (FDBA)、脱灰凍結乾燥骨 (DFDBA) などがある。しかし、未知の感染症の存在が否定できない。

### 3) 異種骨 (Xenogeneic bone)

骨誘導能は期待できないが、骨伝導能が期待できる。骨採取のための手術が不要で量的な問題はクリアできる。ウシ由来の Bio-Oss などが用いられる場合は、狂牛病のプリオンのような感染リスクがある。

## 6 狭窄歯槽骨への対処法

### 狭窄歯槽骨拡大術

歯槽骨が吸収を起こし、インプラントを埋入するための骨幅が不足している場合に行うボーンオグメンテーション（骨増大）テクニックで、代表的なものにはリッジエクスパンジョンテクニックやスプリットクレストテクニックがある。

GBR や骨移植のように既存骨上に新しい骨を造成させて骨量を増やす方法ではなく、既存骨を内側から圧迫したり、分割して移動させたりして骨の水平的なボリュームを拡大する方法なので、既存の皮質骨を保存した状態で骨の増大がはかれる。

ただし、これらのテクニックを応用するための条件としては、拡大できるだけの最低限の既存骨が残存していることと、骨が移動できる程度の柔軟性を有していることが求められる。つまり、骨量の分類<sup>8)</sup>（図1）における Type D や Type E、骨質の分類<sup>8)</sup>（図2）における Type I などは適応外となる。また、骨量の分類 Type C や骨質の分類 Type II などケースによっては適応外になるので、術前の十分な診査・診断が重要となる。

以降に、リッジエクスパンジョンテクニックおよびスプリットクレストテクニックについて解説したい。

|        |                  |
|--------|------------------|
| Type A | 大部分の歯槽骨が残存している   |
| Type B | 歯槽骨に中程度の吸収が認められる |
| Type C | 大部分の歯槽骨が吸収している   |
| Type D | 顎骨に吸収が認められる      |
| Type E | 顎骨に著しい吸収が認められる   |

図1：骨量の分類（Lekholm U, Zarb GA. 1985<sup>8)</sup>）。

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| Type I   | 顎骨の大部分が皮質骨により占められている。          |
| Type II  | 中は密度の高い海綿骨、外は厚い皮質骨が覆っている。      |
| Type III | 十分な強度をもった密度の高い海綿骨を薄い皮質骨が覆っている。 |
| Type IV  | 密度の低い海綿骨を薄い皮質骨が覆っている           |

図2：骨質の分類（Lekholm U, Zarb GA. 1985<sup>8)</sup>）。

スプリットクレストテクニックを応用したフィクスチャー埋入術式（図 16）……………

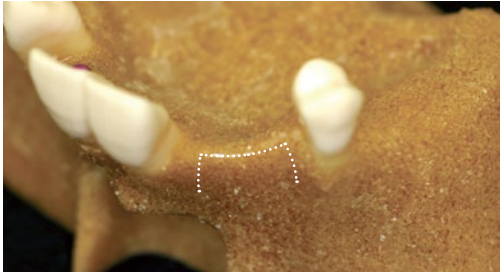


図 16-a：狭窄した歯槽骨の歯槽頂付近に歯槽頂スリットを形成し、必要に応じて歯槽頂スリットの近遠心断端部から垂直的にパーティカルスリットを形成する。



図 16-b：スリットの形成が終了。歯槽頂スリットと唇側のパーティカルスリットは交通しており、これにより唇側に分割された骨が移動しやすくなる。



図 16-c：BOS スプリットチゼルなどの専用器具を使用して、分割した骨を唇（頬）舌的に移動させ骨幅を増大させる。その後、拡大したスリット部にフィクスチャーを埋入する。

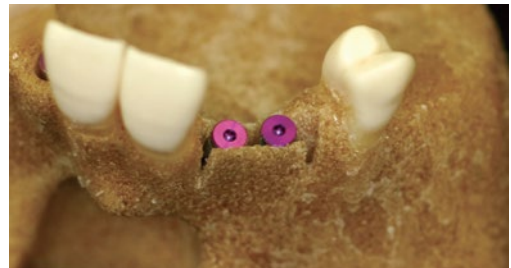


図 16-d：埋入したフィクスチャーにカバーキャップを装着する。



図 16-e：拡大したスリット部のスペースに骨補填材を填入する。



図 16-f：吸収性メンブレンで被覆した後、縫合する。



図 16-g：スプリットクレスト後にフィクスチャーを埋入した口腔内所見（参考例）。

## 8 ソケットリフト（クレスタルアプローチ）

### ソケットリフトとは

ソケットリフトとは、インプラント埋入窩から上顎洞底部にアプローチして洞底部の一部の骨とともに上顎洞粘膜（シュナイダー膜）を挙上し、挙上によってできた空隙に自家骨や骨補填材を填入することにより上顎洞底部の位置を上げ、インプラントを埋入する処置である（図1）。

### ソケットリフトの適応基準

ソケットリフトとは、その名の通りインプラントソケット（インプラント埋入窩）から上顎洞にアプローチして上顎洞底部を挙上する方法であり、フィクスチャー埋入手術時に併用する処置である。つまり、フィクスチャーの同時埋入が基本であり、初期固定が十分に得られるインプラント埋入窩が形成できるだけの既存骨の存在が必要となる。著者は、ソケットリフトによって適切な長さのフィクスチャーを埋入する場合は、既存骨の垂直的残存骨量が最低でも8mmは必要だと考えている。それ以下の場合は上顎洞底部を広範囲に挙上する必要があると考えられるため、上顎洞頬側骨壁から上顎洞へアプローチするラテラルアプローチのサイナスリフトが有効と考えている（「9 サイナスリフト」参照）。

また、既存骨の垂直的残存骨量以外の条件としては、上顎洞底部の形態によってもソケットリフトによる挙上操作の難易度が異なってくるので注意が必要である（図2）。

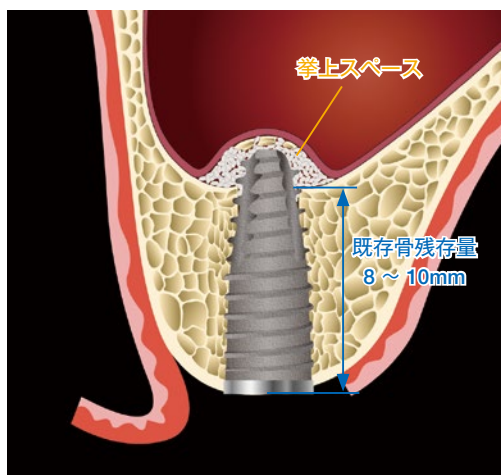


図1：ソケットリフトの術式概念。

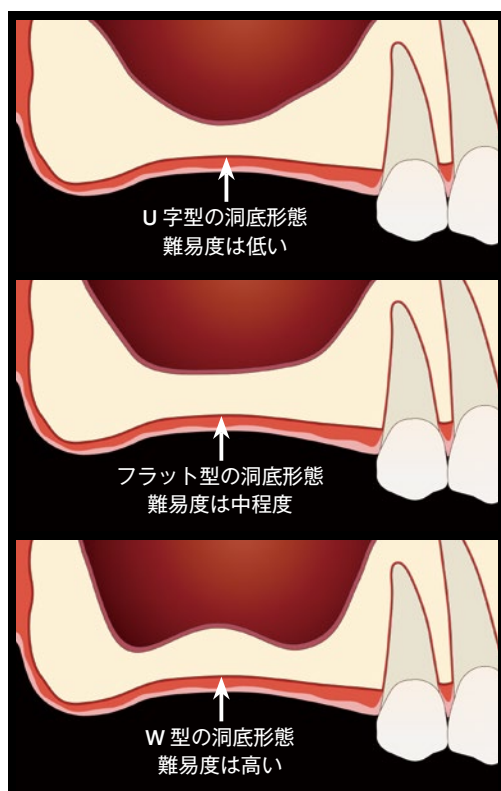


図2：上顎洞底部形態とソケットリフトの難易度。



## 9 サイナスリフト（ラテラルアプローチ）

### サイナスリフトとは

サイナスリフトとは、上顎洞底挙上術の総称であり、どの部位から上顎洞へアプローチするかによってラテラルアプローチとクレスタルアプローチに大きく分けられる。本書では、ラテラルアプローチによる上顎洞底挙上術を「サイナスリフト」と称し、クレスタルアプローチによる上顎洞底挙上術を「ソケットリフト（P84 参照）」と称して用語の統一をはかるのでご了承ください。

ラテラルアプローチによるサイナスリフトとは、上顎洞頬側骨壁に骨開窓を行って上顎洞へアプローチし（図 1）、上顎洞粘膜（シュナイダー膜）を洞底部から剥離して挙上し、その挙上スペースに自家骨や骨補填材を移植することにより上顎洞底部の骨造成をはかり、インプラントを埋入できるだけの骨の厚みを確保する処置である（図 2）。

### サイナスリフトの適応基準

上顎洞底部までの垂直的骨量が乏しく、上顎洞底部の挙上量が 5mm 以上必要となる場合が適応の対象となる。

### サイナスリフトの術式

サイナスリフトには、上顎洞底挙上とフィクスチャーの埋入を同時に行う 1 回法（Simultaneous Approach：図 2）と、まず上顎洞底挙上だけを実施し、時期をおいて上顎洞底部への造骨がある程度認められた段階で

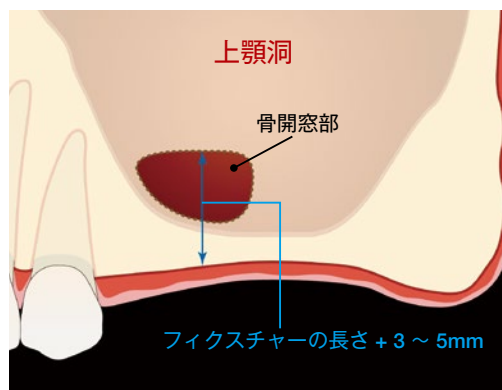


図 1：骨開窓部の設定。開窓部前方は上顎洞前壁の近くで、後方へあまり広げる必要はない。下方はできるだけ上顎洞底骨付近に設定し、上方は埋入するフィクスチャーの長さ + 3 ~ 5mm を加えた位置に設定する。

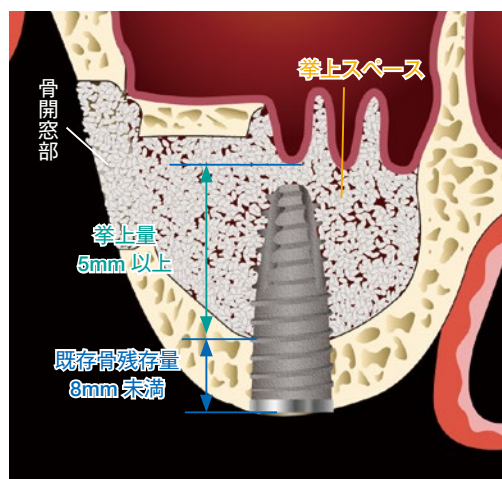


図 2：1 回法（Simultaneous Approach）サイナスリフトの術式概念。

フィクスチャーの埋入を行う2回法（Staged Approach：図3）がある。これらの選択基準は既存骨の垂直的残存骨量が大きく関与し、フィクスチャーの初期固定がある程度得られる5～8mmの垂直的残存骨量が存在すれば1回法のサイナスリフトが可能だと考えている。垂直的残存骨量が5mm未満であれば、2回法のサイナスリフトを推奨している。

また、骨開窓部の処理にも2つの方法があり、ハッチを開けるように開窓部の骨片を洞内に折りたたみながら洞粘膜を挙上していくTrap-door Method（図4）と、開窓部の骨片を骨壁から完全に遊離させ、洞粘膜挙上後に復位して蓋として使用したり、あるいは遊離させた骨片を粉碎して挙上部の移植材として使用する Wall-off Method（図5）である。

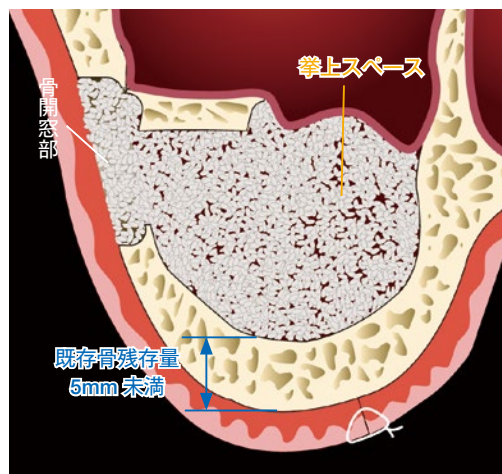


図3：2回法（Staged Approach）サイナスリフトの術式概念。サイナスリフト同時にフィクスチャーの埋入は行わず、ひとまず上顎洞底部の骨形成を待つ。その後、上顎洞底部の骨形成が認められた段階でフィクスチャーの埋入手術を行う。

#### Trap-door Method の術式（図4）.....

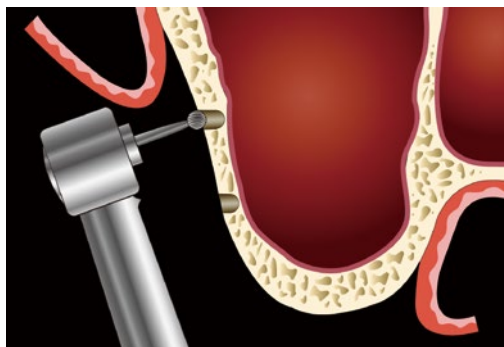


図4-術式①：浸潤麻酔後に切開・剥離を行い、骨開窓部に骨溝を形成する。

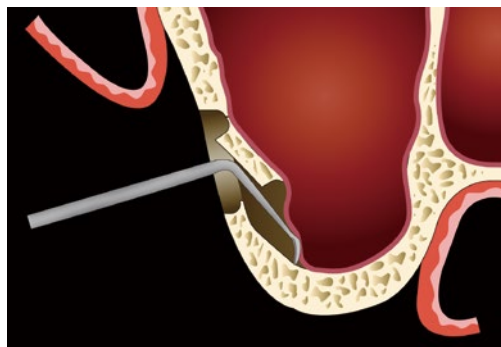


図4-術式②：骨開窓部下方から上顎洞粘膜を剥離していく。

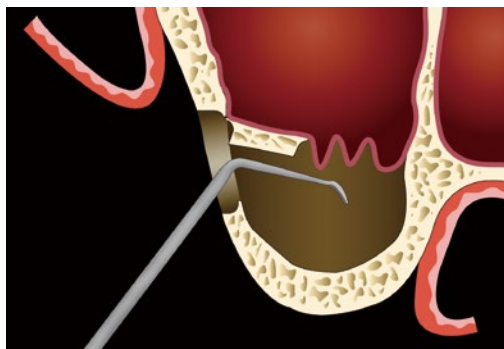


図4-術式③：骨開窓部の骨片を洞内に折りたたみながら洞底部の洞粘膜を挙上する。

# 10 インプラント周囲粘膜

## インプラント周囲粘膜の コントロールガイドライン

- ・ 審美的なインプラント補綴には軟組織のマネージメントが不可欠である。
- ・ 角化組織の獲得は重要である。
- ・ 天然歯周囲組織を見習うことから清掃性のよいインプラント軟組織が生まれる。

## 歯周病学的生物学的幅徑

歯肉溝、上皮付着、結合組織付着、それぞれ約 1mm 間隔ということが健康な歯周組織である。歯周治療、歯冠修復の際に参考にする指標である<sup>12)</sup>。

表 1 歯周組織のタイプ<sup>13, 14)</sup>

|              | thin-scalloped (図 1) | thick-flat (図 2) |
|--------------|----------------------|------------------|
| 歯肉形態         | Scalloped            | Thick            |
| 歯肉の厚さ        | 薄い                   | 厚い               |
| 角化歯肉幅        | 少ない                  | 厚い               |
| 下部骨組織の厚さ     | 薄い                   | 厚い               |
| 歯の形態         | Triangular           | Square           |
| コンタクトポイントの範囲 | 切縁寄り 短い              | 根尖寄り 長い          |
| 歯根形態         | Taper                | 大きく幅広            |
| 侵襲への防御       | 退縮傾向                 | 変化なし             |
| 歯周ポケット       |                      | 深くなりやすい          |
| 歯槽堤の角化粘膜量    | 薄く少ない                | 厚く十分量            |



図 1：歯肉の薄くて脆弱な thin-scalloped タイプ。



図 2：歯肉が厚くて強靱な thick-flat タイプ。