

2018 *Vol.32*

JOURNAL OF CLINICAL ACADEMY OF ORAL IMPLANTOLOGY

第32号 (2017. 4. 1~2018. 3. 31)



大阪口腔インプラント研究会誌

目次

巻頭言	阪本 貴司	1
基本から学ぶインプラントの画像診断	金田 隆	2
総説 骨代謝におけるレーザーの作用	横瀬 敏志	7
歯・歯周組織を包括的に再生可能な歯科再生医療の技術開発	大島 正充	14
審美領域におけるインプラント治療:上顎前歯部インプラント	中野 環	20
骨代謝に影響する疾患・薬剤とインプラント治療	高岡 一樹	26
インプラント周囲炎およびインプラント周囲粘膜炎の発症率についての調査研究	阪本 貴司	35
Sinus liftの合併症について	小林 文夫	40
サイナスリフト前に知っておくべき画像診断	木村 正	43
大阪口腔インプラント研修セミナーでのサイナスリフト手術模型の 実習効果についての検討	阪本 貴司	50
サイナスリフトを併用して自家歯牙移植を行った1症例	白井 敏彦	53
上顎臼歯遊離端欠損部へサイナスリフト併用インプラント補綴を 行った症例の12年経過報告	小室 暁	57
サイナスリフト長期経過症例の考察	阿保 淳一	60
マイクロスコープを用いた低侵襲サイナスリフト	寺嶋 宏曜	63
日本口腔インプラント学会認定講習会		66
大阪口腔インプラント研修セミナー第24期受講生		68
会員の研究活動報告		69
平成29年度行事報告		73
大阪口腔インプラント研究会 会則		87
大阪口腔インプラント研究会 研修施設実施規則		88
大阪口腔インプラント研究会 研修施設施行細則		89
大阪口腔インプラント研究会 倫理審査委員会規程		91



大阪口腔インプラント研究会

会長 阪本 貴司

超高齢社会への責任 我々が出来ること、すべきこと

2005年にスタートした国内約2万人の歯科医師を対象としたコホート研究である「レモネードスタディ」の調査結果では、歯を失うと死亡リスクが高くなるという驚きの事実が明らかになりました（若井建志ら 8020, 12, 96, 2013）。歯科の新しい病名としても、口腔機能低下症、生活習慣性歯周病、口腔機能発達不全症、口腔バイオフィルム感染症などが検討されています。歯を失うことは咀嚼機能や発語機能だけでなく、全身から人の寿命をも左右する疾患と考えられるようになりました。

歯を失わないように、う蝕や歯周病を予防管理することが一番の理想ですが、欠損部へ補綴治療を行うことで、歯を失って高くなった死亡リスクを低下させることも可能です。そういう意味でもインプラント治療は国民にとって有用な素晴らしい治療です。当然インプラント治療を行う我々には、高い技術が要求されます。術前に誤った判断をすれば、その後の患者の人生をも左右することにもなります。患者の受ける精神的、肉体的なリスクは計り知れません。

超高齢者社会はマイナスのイメージで報道されることが多いと思いますが、考えればこれから生まれる子ども達が、長生きできる素晴らしい国になったということです。患者が長生きできる超高齢社会だからこそ、患者の寿命があり続ける限り、最後まで責任をもって管理しなければなりません。術者が自らの年齢をも考慮して治療計画を立案することも大切です。

人の体にメスを入れることが許されるのは医師だけです。患者が望む治療によって現状より良い状態になることが前提として許された職業です。肝に命じなければなりません。

本誌も32巻の発刊となりましたが、平成28年4月には国立研究法人科学技術振興機構のデータベース（Cinii）に当会誌が登録されました。また昨年度7月には医学中央雑誌にも登録されました。本誌に掲載されているインプラント草創期の先人の治療や研究が広く保管され、受け継がれることは嬉しい限りです。本誌が今後も歯科治療の発展に役立つことを祈念しています。

「基本から学ぶインプラントの画像診断」

Learn from basic of imaging diagnosis for dental implant

日本大学松戸歯学部放射線学講座

金田 隆

はじめに

欧米を中心に 1980 年後半より、いわゆる最終補綴物主導型の口腔インプラント（以下インプラントとする）治療へのエックス線 CT（以下 CT とする）検査の導入が始まった。^{1,2)} 現在、本邦においても CT 検査を用いないでインプラント治療を行う臨床医がいなくなるほど、インプラント CT 検査が普及してきている。一方、欧米を中心に被曝や Incidental finding (CT 検査時の病変の見落とし) による訴訟等、適正な CT 利用も問われている³⁾。そのような背景の中、CT データをさらに有効活用し、CT シミュレーションや CAD/CAM の臨床応用を利用する歯科臨床医も全世界で増加している^{3,4,5)}。よって、患者の CT データによるシミュレーションを用いて、インプラントの正確な術前評価を施行し、予知性の高いインプラント治療が実践可能な時代となってきている。

本稿はインプラント臨床に画像診断を有効活用するため、1) インプラント臨床に必要な画像検査のポイント、2) インプラント臨床に必要な画像診断、3) インプラント臨床に必要な鑑別診断とリスクファクターとなる疾患、4) CT データの取扱い等、CT 検査を中心にインプラントの画像診断について述べる。

1. インプラント臨床に必要な画像検査のポイント

CT を用いたインプラント治療の流れを（図 1）に示す。

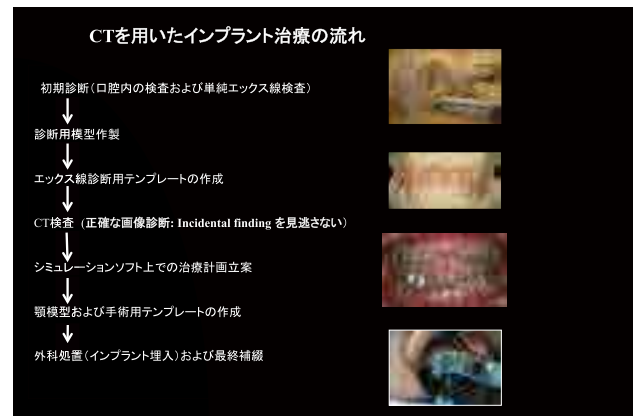


図 1：CT を用いたインプラント治療の流れ

最終補綴物をイメージした診断用テンプレートを
用いた CT 検査を行う必要がある。CT 検査後は、障
害となる疾患や偶然見つかった Incidental findings
をきちんと正確に画像診断し、患者に報告し、イ
ンプラント治療にはいなければならない。その
後、CT データよりコンピューター上でシミュレー
ションし、ガイドサージェリーを行っていく。近年
は CAD/CAM (Computer-aided design/computer-
aided manufacturing: コンピューター支援設計/製
造) による、ガイドサージェリーの計画を施行する
方法も普及しつつある。現在はまだ一般的ではな
いため、本稿は CT 検査時に診断用テンプレートを用
いる手順を示す。

① 診断用テンプレートを 用いたインプラント CT 検査について

1) 外科処置時の埋入位置確認のため、2) 審美
や咬合のリハビリテーションのため最終補綴物の

状態から位置，方向を決定するために，CT 撮像時に診断用テンプレートをを用いて，最終補綴物をイメージした診断用テンプレートを装着したまま CT 撮像を行う（図2）。

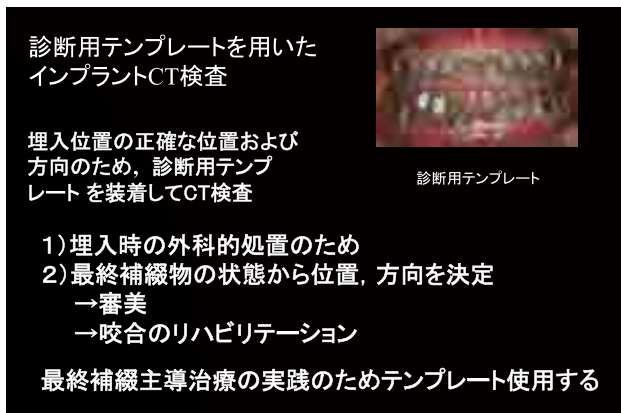


図2：診断用テンプレートをを用いたインプラントCT検査

- ② 診断用テンプレート使用時の注意点
- CT 検査の際にはテンプレート装着位置を間違えない，また，咬合時に歪まない診断用テンプレートであることがインプラント成功に欠かせない要因である⁶⁾。
- その後シミュレーションを用いて治療計画を立案し，顎骨への埋入手術時の外科用テンプレートに移行し，インプラント埋入外科処置，最終補綴物装着となる。術前の治療計画の具現化，手術時の事故回避や患者説明用ため，CT データによる光造型モデルを作成して術前診断する方法も失敗を招かない1つの方法である。
- ③ インプラントCT検査上のポイント：如何にして口腔内の金属アーチファクトを極力避けるか？（図3，4）

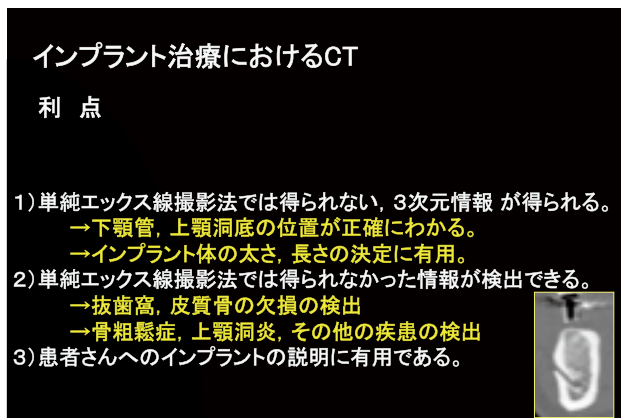


図3：インプラント治療におけるCTの利点

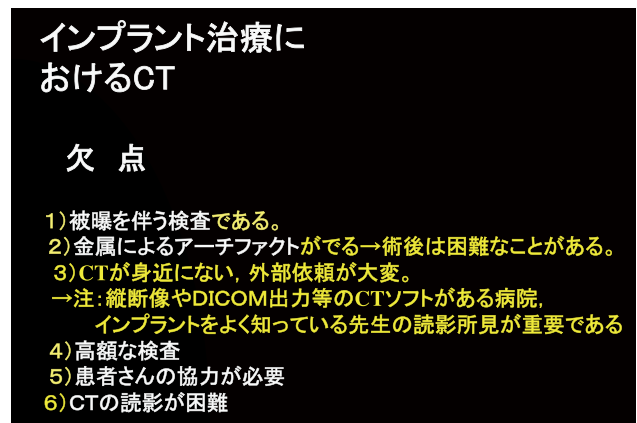


図4：インプラント治療におけるCTの欠点

- 1) CT 検査時の X 線入射方向はできるだけ金属の範囲を狭めるように，咬合平面に沿って CT 撮像し，金属の入る範囲をできるだけ小さくし，再構成画像を用いて術前診断を行う方法が推奨される³⁾。
- 2) インプラント臨床に必要な画像診断
- インプラントの画像診断の目的は主に3つある。
1. 顎骨の骨量，骨質の検査
 2. インプラント治療の障害となる疾患のサーベイ
 3. インプラント治療への患者さんへのインフォームドコンセント
- である。画像検査時はこれらがすべてきちんと達成されているかを必ず検討する必要がある³⁾。特に患者へのインフォームドコンセントのため，顎骨の3D画像やシミュレーション等の使用による患者への説明は必須である。
- ① CT 検査時の読像ポイント
- I. 歯槽頂部の吸収の程度，歯槽骨の高径および骨幅欠損部顎堤の形態→十分な頬舌的な幅がある。（インプラント周囲に最低1mmの骨幅を持つ）
- 下顎管，上顎洞，鼻腔等と余裕をもった位置関係（下顎管からは最低2mm離す）（図5）

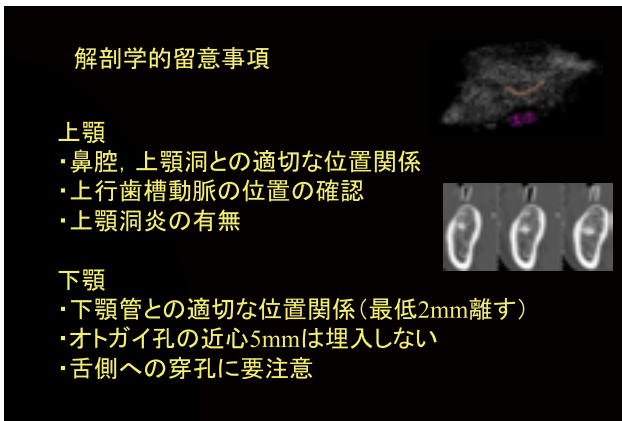


図5：インプラント埋入時の解剖学的留意事項

特に下顎については下歯槽神経の損傷について十分注意する必要がある。

またインプラントが顎骨の舌側に絶対に穿孔しないように術前診断し、埋入時の舌およびオトガイ動静脈の損傷に気をつける³⁾。

II. 皮質骨の厚さ

特に上顎前歯の症例は、審美面での配慮が必要である。そのため前歯の審美面に Key となる唇側の皮質骨の有無がインプラント維持のために重要である⁵⁻⁸⁾。

また、インプラント埋入部位の歯槽頂の皮質骨が存在するほどインプラント埋入時にインプラント初期固定が容易になる。そのため、CT による縦断像は歯槽頂の皮質骨の有無を観察する必要がある。

III. 下顎インプラント埋入時の注意について (図6)

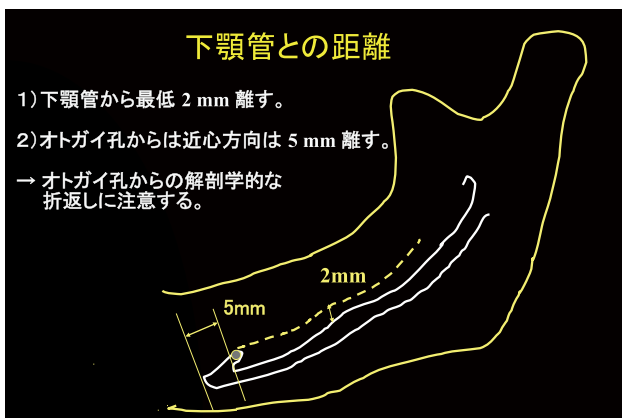


図6：インプラントと下顎管との距離

- 1) 下顎管からインプラントは最低2mm 離す。
- 2) オトガイ孔から近心方向は最低5mm 離す(ループ状の折り返しを考慮)。

顎骨の成長が終了した、成人の顎骨はオトガイ孔からの下歯槽神経の解剖学な折り返しがあるため、埋入時に下顎管やオトガイ孔の神経、脈管を損傷しないように十分注意する必要がある³⁾。

インプラント術前 CT 画像にて注意する解剖構造

下顎は下歯槽管本体の損傷および下歯槽神経の分枝となる臼後管、切歯管および副オトガイ孔の位置に注意する。CT 連続画像にて下顎管と変わらない太さの臼後管、切歯管損傷は麻痺や止血困難となることがあるので、十分配慮するように画像診断時に注意することが肝要である⁴⁾。

IV. 上顎のインプラント術前 CT 画像

上顎は顎動脈の分枝である後上歯槽動脈の走行に注意し、損傷に十分注意する。後上歯槽動脈は小児では軟組織に分布し、成人は上顎歯槽骨の下方1/3を走行し、無歯顎は歯槽骨の吸収を伴うため、上顎骨の下方1/3よりもさらに下方を走行することがある。(図7) CT 前額断像にてこれら走行を十分注意して、画像診断する。サイナスリフト等の骨造成は後上歯槽動脈の下方で処理し、損傷に十分留意することが肝要である。

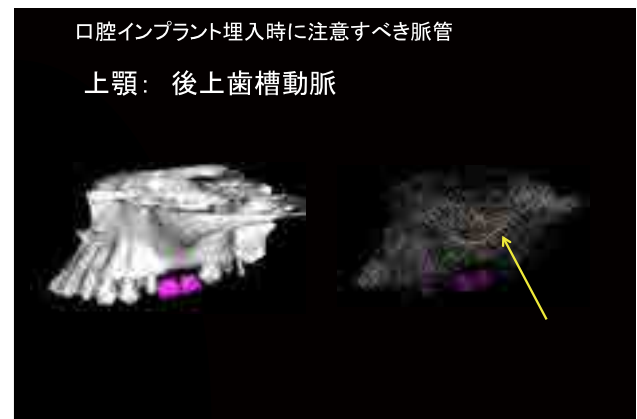


図7：口腔インプラント埋入時に注意すべき脈管
上顎：後上歯槽動脈

3) インプラント臨床に必要な鑑別診断とリスクファクターとなる疾患

インプラント術前検査時の鑑別が必要な疾患について

リスクファクターとなる疾患のスクリーニング

1. 放射線治療後の顎骨

放射線治療後の顎骨は、放射線性骨髄炎を発症する可能性があるため十分注意し、インプラント治療を行うか否かを検討する必要がある。頭頸部

癌（特に上咽頭や中咽頭および口腔癌）の治療で顎骨に直接 40Gy 以上放射線の照射をされた可能性のある顎骨はインプラント治療を施行しないことが推奨される⁹⁾。

2. 骨粗鬆症

古くは禁忌とされていた同疾患はインプラント材料等の進歩に伴い、近年は積極的なリスクファクターにはなっていない。しかしながら、骨を作る能力が衰えているので、初期固定を得るまでの時間を考慮する等の治療上の配慮が必要である。また近年は骨粗鬆症患者はBP製剤を主とする薬剤性顎骨壊死が多数報告されているので、術前に服用の有無等、十分な問診を行う必要がある。

3. 炎症性疾患

上顎洞炎や骨髄炎等の炎症性疾患はインプラント治療後にこれら炎症症状を増悪させる可能性があるため、注意をする必要がある。通常はこれら炎症性疾患の治療を優先し、その後にインプラント治療を行うことが推奨される。

4) CT データの取扱い

撮像された CT データは DICOM 処理され、インプラントシミュレーションソフト等にて画像処理される⁴⁾ (図 8)。そのうち、インプラント CT 検査にて頻用される画像は MPR (multiplanar reformation) と 3 次元立体画像の主に 2 つである。

特に MPR はインプラント臨床で最も用いられる顎骨の CT 画像の一つである。

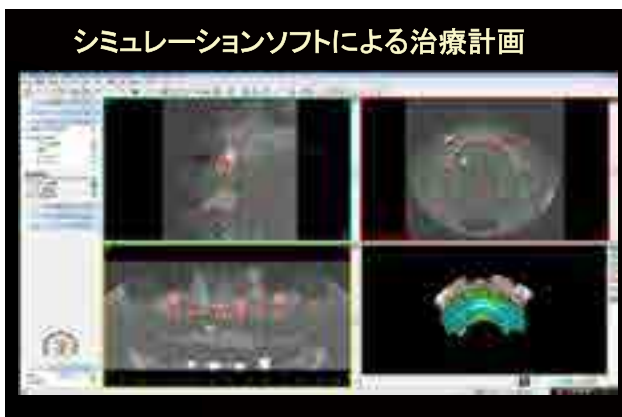


図 8：シミュレーションソフトによる治療計画


MPR (multiplanar reformation)

顎骨のボリュームデータをある平面で切り出した画像である。MPR は任意断面での切り出しが可能であり、特殊な機能として切離面を変えながらその短軸に沿って次々と断面を作成された画像および分析するものをいわゆる cross sectional 画像や cross sectional analysis といい、インプラント治療によく用いている⁷⁾。また CPR (curved planar reformation) はボリュームデータを局面で切り出した画像であり、よく用いられるものとしてインプラント CT シミュレーションでの再構成によるパノラマ画像である⁴⁾。

インプラントシミュレーションソフトは骨造成時に必要な骨量も術前に正確に測定できるため、十分な術前シミュレーションを繰り返し、術中のリスクを回避するべきである⁶⁾。インプラントシミュレーションソフトを使用することにより、1 回の CT 検査から CT データを繰り返し使用し、失敗のリスクをできるだけ低くする CT データ利用が今後も推奨される方法である⁶⁾。

本稿のまとめとして口腔インプラント成功への画像診断のポイントを示す (図 9)。

口腔インプラント成功への画像診断のポイント



- 1) 現代口腔インプラントの治療術式を熟知
- 2) インプラント体と神経、血管が安全な距離を保つ CT 読影
- 3) CT シミュレーション等も用いて最終補綴物を考慮した治療計画
- 4) 正確な鑑別診断は現代口腔インプラント治療に必修
- 5) 口腔インプラント術者の CT 読像上達は必須

図 9：口腔インプラント成功への画像診断のポイント

最後に

「インプラント」の用語が歯科医学教育にもすでに用いられ、インプラント治療は正しくインプラントの教育を施された歯科医師が施行する時代と国民が認識してきている。国民に誤解のない安全なインプラント治療に、CT を中心とした画像診断応用は必要不可欠なものとなっている。

本稿により、臨床医の先生方が国民の QOL を保つため、適切な画像診断を用い、より安全にインプラント治療が行えることに、少しでも役に立てば幸いである。

文 献

- 1) Ring ME, A thousand years of dental implants: A definitive history—Part One. Compendium of Continuing Education in Dentistry 16 : 1060-1069, 1995
- 2) Ring ME:A thousand years of dental implants: A definitive history—Part Two. Compendium of Continuing Education in Dentistry 16 : 1132-1142, 1995
- 3) 金田 隆：インプラント治療における CT 検査のポイント. 金田 隆 編；基本から学ぶインプラントの画像診断. 砂書房, 東京, 2008, p70-107.
- 4) 金田 隆：インプラント CT シミュレーションの基本的事項. 金田 隆 編；インプラント CT シミュレーションのすべて. 砂書房, 東京, 2012, p8-23.
- 5) 金田 隆 口腔インプラントの画像診断, 口腔インプラントの治療指針, 口腔インプラント学会編, 医歯薬出版, 2015
- 6) 口腔インプラント治療時に知っておくべき CT 正常像, 画像診断に学ぶ難易度別口腔インプラント治療 金田 隆 編著, 永末書店, 京都, 2014, p11 ~ 16, p17 ~ 27, p28 ~ 49
- 7) 金田 隆：CT 画像解剖. 金田 隆 編；顎口腔領域 画像解剖アトラス. 砂書房, 東京, 2008, p10-27.
- 8) Tsukioka T, Sasaki Y, Kaneda T, Buch K, Sakai O. Assessment of relationships between implant insertion torque and cortical shape of the mandible using panoramic radiography: Preliminary study
Int J Oral maxillofac Implants ; 29 ; 622 - 626 : 2014
- 9) Abrahams JJ, Poon CS, Hayt MW. Dental implants and related pathology.
In: Som PM, Curtin HD ed. Head and Neck Imaging. 5th ed, St. Louis : CV Mosby; 2011. p. 1459-1468, p. 1443-1457..

総説

骨代謝におけるレーザーの作用

Effects of Laser irradiation on Bone metabolism

明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野

横瀬敏志, 山崎崇秀, 上田堯之, 門倉弘志, 増田宜子

Division of Endodontics and Operative Dentistry, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, School of Dentistry, Meikai University

Satoshi Yokose, Takahide Yamazaki, Takayuki Ueda, Hiroshi Kadokura, Yoshiko Masuda

要旨

骨組織の再生療法にレーザーを応用するためには、レーザーが骨代謝に及ぼす細胞生物学的な作用を考えなくてはならない。最近、物理的な刺激を骨細胞が認識してモデリングやリモデリングに作用して骨代謝をコントロールしていることが示されている。レーザーも物理刺激の一つとして捉え、我々はこれまでに培養骨細胞の遺伝子発現に対して低出力レーザー照射が影響することを明らかにしてきた。その結果、レーザー照射が骨細胞を通して骨代謝をコントロールする可能性が示唆された。本稿では Wolff の法則と Frost の理論を通して骨代謝に対するレーザーの作用を骨細胞から考え、骨組織の再生療法へのレーザーの可能性について考える。

キーワード：骨代謝, 骨細胞, Wolff の法則, Frost の理論, LLLT

Abstract

In order to apply laser irradiation for bone regeneration therapy, it should consider biological effects of laser irradiation on bone metabolism. Recently it has been demonstrated that osteocytes which can respond to some mechanical stimuli controlled bone resorption and formation. We hypothesized that laser stimulation can mimic mechanical stimulation in controlling bone metabolism, we demonstrated that LLLT could accelerate bone formation during the bone repair process, and that the laser irradiation could

influence on gene expression in osteocytes. Here, we review how laser irradiation influences bone metabolism via osteocytes on the basis of Wolff's law and Frost's mechanostat thresholds theory, and mention the laser potential in bone regeneration therapy.

Key words: Bone metabolism, Osteocytes, Wolff's law, Frost's mechanostat thresholds theory, LLLT

はじめに

歯科治療の中でも歯周治療は歯とそれを支える骨を対象とし、特に骨組織の再生療法は治療効果や予後に深く関わる要因となる。この骨組織であるが一見静的に見える組織であるが、実は絶えず吸収と形成を繰り返す、すなわち骨代謝を行う活動的な組織である。私たちはギプスを巻かれた骨は細くなり、日々鍛えるアスリートの骨は太くなることを経験している。これは骨組織が環境に対して反応していることを意味している。つまり力学的な作用を含め物理学的な刺激は骨代謝に影響して骨形成や骨吸収 (modeling, remodeling) を繰り返して骨形態を維持している。また、宇宙飛行士が無重力状態に長期間滞在すると骨粗鬆症を呈して骨塩量が低下する。また、我々のスペースシャトルの宇宙実験からもニワトリの卵を無重力状態で飼育すると発生は進行するが骨組織の成長が抑制されることが分かった¹⁾。このように力学的な刺激と骨代謝は密接な関係を持ってお

り, Wolff の法則²⁾や Frost の理論³⁾が提唱され骨代謝と mechanical stress の関係が分子レベルで明らかにされつつある。

一方, 骨組織に対して機械的な刺激以外にも放射線⁴⁾, 超音波⁵⁾, 超短波⁶⁾や電気⁷⁾など広い意味での物理的な刺激も mechanical stress と同様に骨代謝に影響を及ぼすことも示されている。レーザーもエネルギーを有した電磁波の一部であることからわかるように当然この骨代謝に対して影響する。我々はこれまでに炭酸ガスレーザー⁸⁾, 半導体レーザー⁹⁾, Er:YAG:レーザー¹⁰⁾の低出力照射刺激が骨組織を誘導することを示してきた。しかしながら, そのメカニズムを細胞レベルで見た場合, 不明な点が多く残されている。これまでに, Bonewald ら¹¹⁾は骨組織のメカノセンサーとして骨細胞が重要な役割を果たしていることを報告し, 骨細胞が力を認識して骨芽細胞や破骨細胞のコントロールを行い, いわば骨代謝の司令塔の役割を果たしていることが分かってきた。これらの事実は骨組織と mechanical stress の関係を示した Wolff の法則や Frost の理論を細胞レベルで考える上で, 重要なエビデンスになる。

我々はこれまでにレーザー照射によって骨形成や骨吸収を誘導することを報告してきたが, これらのエビデンスに基づいて L.I.B.T.(Laser Induced Bone Therapy) を考案して, レーザーの歯科臨床応用を考案してきた¹²⁾。本稿ではこのレーザー照射が骨代謝にどのような影響を与えるかという点に着目して我々が行ってきた基礎的な実験結果と, Wolff の法則と Frost の理論から考え, 骨細胞の機能変化を中心にレーザー照射と骨代謝の関係を概説する。

1 Wolff の法則と Frost のメカノスタット理論と骨代謝

1892年に整形外科医である Wolff は「骨の形状と構造は骨に加わる力によって支配され, それに適応するように形つくられる」という法則を発表した²⁾。これは骨代謝と力学的な刺激を考えるうえで大変興味深いものである。骨代謝が骨に加わる力に反応して形成と吸収をコントロールしているもので, そこには骨に存在するメカノセンサーすなわち力を感じて破骨細胞と骨芽細胞の機能を調節する司令塔の役割を果たす機能が存在する。さらにこの法則(骨組織と力学的な関係)を骨代謝から表しているのが Frost のメカノスタット理論³⁾であり, その考えを図1に示す。Frost は骨に加わる力をマイクロストレーンという単位で示している。一般に1%の骨の歪みを

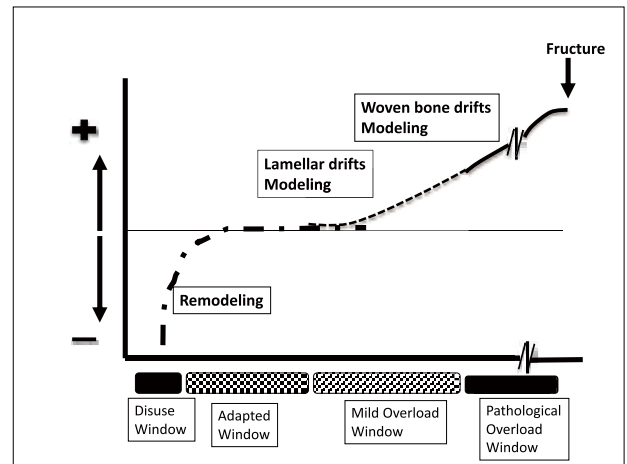


図1: Combined modeling and remodeling effects on load-bearing bones. Remodeling(- - -) is caused in bone tissue in disused window and the bone volume and strength are decreased. Bone tissue in adapted window maintains existing bone volume and strength. Mechanically-controlled modeling(·····) begins and increases bone volume and strength in mild overload window. Mechanically-controlled modeling (———) shifts bone formation from lamellar bone to woven bone in pathological overload window. (reproduced from Ref.3)

起こさせる力を 10,000 マイクロストレーンで表されている。骨組織は 25,000 マイクロストレーンを超えると骨折すると言われているが, Frost はこの静的な状態から力が加わる過程において骨代謝に見られる骨強度と骨量の関係を3つの窓に分けた。骨組織に力が加わらない Disuse Window (廃用窓), 通常の生活で加わる力の領域である Adapted Window (適応窓), そして運動や負荷をかけた状態の Overload Window (過負荷窓) である。これらの力学的な負荷をかけられている状態にいる骨組織に展開される modeling と remodeling によって骨量と骨強度が調節されている。図1に示すように骨組織が運動できないような場合の Disuse Window (廃用窓) では, リモデリングによって骨吸収が形成を上回り骨量は減少する。地球上の 1G の重力下での一般的な生活を行う場合の Adapted Window(適応窓)での骨組織では吸収と形成のバランスが保たれ, OPG/RANKL 比は安定して, 骨量と骨強度は維持される¹³⁾。この時の骨組織に加わる力はおおよそ 1,500 マイクロストレーンと言われている。さらに骨組織に加わる力が増加すると Mild Overload Window (軽度過負荷窓)に入り, 1,500 から 3,000 マイクロストレーンの力が加わる。この領域では OPG の合成が増加し RANKL の発現が減少して骨吸収が抑制され, 骨量が増加して骨強度も増加する¹³⁾。さらに力が加わり骨組織の変形が 3000 マ

イクロストレーンを超えると Pathologic Overload Window（病的過負荷窓）に入り,限局的に石灰化の低下した線維性骨の形成増加,微小損傷の増加そして骨吸収の増加（局所加速度現象,RPA:regional acceleratory phenomenon）が見られるようになり,骨強度と骨量は減少する¹³⁾.

このように骨代謝と mechanical stress の関係は骨量や強度を増加させたり,逆に減少させたりする.では次に問題になるのが mechanical stress がどのように骨芽細胞や破骨細胞の機能をコントロールしているかである.ここで重要な役割を果たすのが骨組織のメカノセンサーと呼ばれている骨細胞である.

2 メカノセンサーとしての骨細胞

骨代謝に対するレーザーの作用を考える上で最初に理解しなければならないのが骨細胞の機能である.ここではレーザー照射の影響を考えるために必要な骨細胞の代表的な機能に触れる.

骨組織に存在する細胞の90%を占めているのが骨細胞である.これに対して骨芽細胞は5%,破骨細胞は2%と言われている.つまり骨組織に存在する細胞のほとんどが骨細胞である¹⁴⁾.骨細胞は骨芽細胞が石灰化骨基質に埋もれ,15-20 μm のラクナ(lacuna)と呼ばれる小腔に存在し(図2),その周



図2 : Osteocytes in cortical bone of rat tibia. Bur:50 μm

囲には dendritic process と呼ばれる細胞突起を伸ばして,骨基質の中を貫いている.この突起は骨細管(osteocytic canaliculi)と呼ばれる細管を通り,隣接する骨細胞同士や骨表面にいる骨芽細胞と突起を通してコネキシン43からなるギャップ結合しており,互いに細胞情報の交換が行えるようになっている.さらにこれらの結合は突起を通じて骨表面から骨基質中を通してネットワークを形成している^{11,14)}.骨細胞

は骨小腔や細管の中に体液を満たし栄養や酸素が供給されている.突起中にはアクチンフィラメントが発達しており骨基質にかかる物理的な内部応力を歪みとして捉えている.骨に歪みが加わると骨の中の体液の流れに変化が生まれ骨基質と骨細胞の間にズレが生じる.これが剪断応力(shear stress)と呼ばれ,骨細胞が応力を認識する基本的なメカニズムである(図3)¹⁴⁾.つまり骨細胞が応力を認識するためには

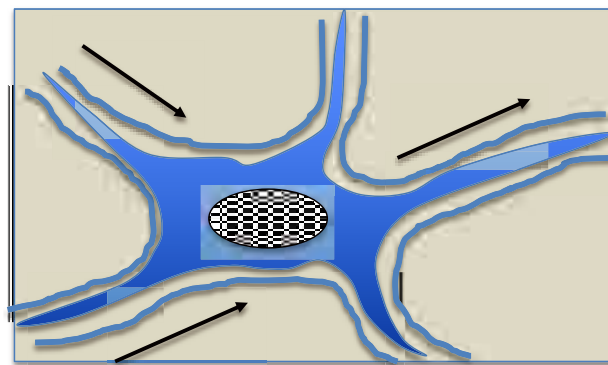


図3 : Cartoon showing potential ways that an osteocyte senses fluid shear stress. (reproduced from Ref.14)

骨小腔や細管内で体液の流れを変化させることが重要となる.骨組織での体液の流れに変化を誘導するには単純に機械的な刺激だけではなく,熱や振動といった物理学的な刺激でも可能ということになる.したがってレーザー照射においても十分に可能ということになる.このメカニズムこそがレーザーを骨組織に照射して骨代謝に作用させ,骨再生療法に応用する基本的な考えといえる.

骨細胞は骨芽細胞から分化してゆくに従い多くの蛋白質因子を発現する(図4)¹¹⁾.これらの中でもメ

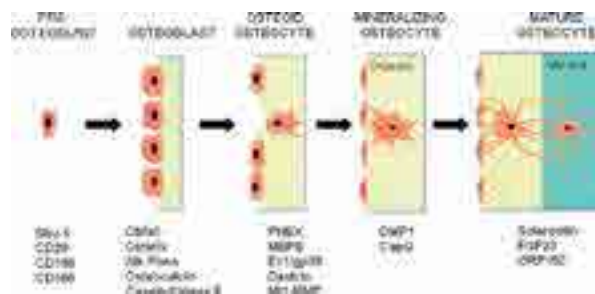


図4 : Expression of markers during osteoblast-to-osteocyte ontogeny. (reproduced from Ref.11)

カノセンサーとして重要なものが成熟した骨細胞から発現される Sclerostin, Dentin matrix protein 1

(Dmp-1)と Fibroblast growth factorbn23 (FGF23) である。骨細胞は mechanical stress をはじめ多くの作用を受けてこれらの因子を合成,発現する。FGF23は血中に放出されて腎臓に作用してリン排出を亢進させる¹⁵⁾。一方 Dmp-1 は骨細胞における FGF23 の合成を抑制する作用を有し,Dmp-1 と FGF23 が互いに血中リン濃度の恒常性に関与して骨代謝をコントロールしている。さらに Dmp-1 はカルシウムイオンと結合して骨基質の石灰化に関与しており,mechanical stress に応じて骨細胞からの合成が促進される¹⁶⁾。従って Dmp-1 のノックアウトマウスでは骨の石灰化が低下して血中 FGF23 の濃度上昇により腎臓からのリンの排出が亢進している¹⁷⁾。この血中リン濃度の調節は mechanical stress と骨代謝を考える上で大切な骨細胞の機能の一つである。

骨細胞と mechanical stress を考える上でもう一つ重要な因子に Sclerostin がある¹⁸⁾。Van Buchem 病という遺伝性疾患があり,著名な骨硬化症を呈する。この原因遺伝子として同定されたのが SOST 遺伝子であり,分泌型糖蛋白質である Sclerostin をコードしている¹⁸⁾。Sclerostin は成熟骨細胞から分泌され BMP5,6 や LRP5 と結合して骨芽細胞に対して BMP シグナルと Wnt シグナルの両方を阻害する因子である。これらのシグナルを抑制することは骨芽細胞の骨形成抑制因子となる。Van Buchem 病はこの Sclerostin のアミノ酸配列に異常があり,シグナルの阻害ができなくなり,骨芽細胞において絶えず BMP シグナルと Wnt シグナルのスイッチオンの状態が続くことで骨硬化症が発症する病気である。先の適応窓にいる骨組織の成熟した骨細胞からは Sclerostin が分泌され骨形成を抑制して,骨芽細胞は lining cell となり骨代謝は安定している。しかし,機械的負荷が加わると骨細胞からの Sclerostin の分泌が抑制され,結果的には骨芽細胞での Wnt シグナルが促進され骨形成が亢進する。骨細胞は骨代謝の司令塔と言われる所以はここにあり,骨細胞の機能を調整すれば骨代謝もコントロールできることを意味している。

ここに興味深い実験例を紹介する。Zhao ら¹⁹⁾ はマウスに遺伝子操作を行い,骨細胞にアポトーシスを誘導した。すると骨小腔が空洞になった部位には新生骨が多く誘導されたのである(図5)。この現象は骨細胞の機能から考えると Sclerostin の発現がなくなり,骨芽細胞の Wnt シグナルや BMP シグナルの抑制が解除された結果,骨形成が促進したものと考えられる。これはまさしく骨細胞の Sclerostin の作用

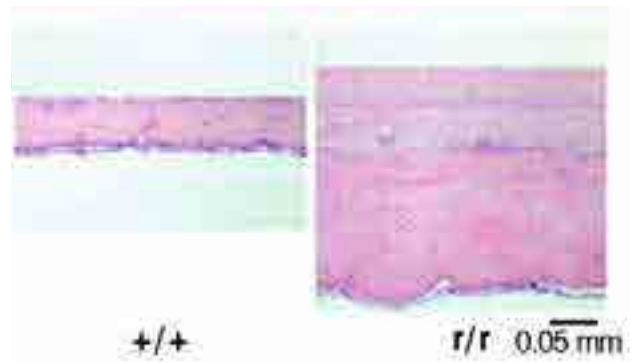


図5 : The thickness of calvariae from mutation mice(r/r: right section) was markedly increased, compared with that from wild type mice(+ / + : left section). (reproduced from Ref.19)

を証明した実験と言える。ここに骨代謝の司令塔である骨細胞の機能をコントロールすることが骨再生療法への鍵となることが理解できる。

3 レーザー照射と骨細胞

これまでに骨細胞と mechanical stress の関係を示してきた。レーザーを骨再生療法に応用する際,この骨細胞に対する作用を中心に考える必要がある。すでに述べたように機械的刺激以外にも物理的刺戟として電磁波の一種であるレーザーにも骨細胞に対する作用は十分に期待できる。

臨床的にはレーザー照射によって骨形成が亢進したという症例は多く存在する。図6は歯肉のメラ



図6 : Effect of laser irradiation on bone formation. After removing pigmentation of gingivae with CO2laser irradiation, new bone formation can be seen at the irradiated regions.

ニン沈着を主訴として来院した患者の歯肉を炭酸ガスレーザー蒸散させた。照射後の写真ではレーザー照射された部位に新生骨の形成が確認される。そこで我々はレーザー照射によって骨細胞の機能がどのように変化するかラットを用いて調べた。ラット由来の培養骨細胞に LLLT として約 6J/cm² のエネルギー密度で炭酸ガスレーザーを照射した。すると Sclerostin mRNA の発現が約 1/2 に減弱し,さらに

Dmp-1 mRNA 発現は2倍に増加した (図7)²⁰⁾。これ

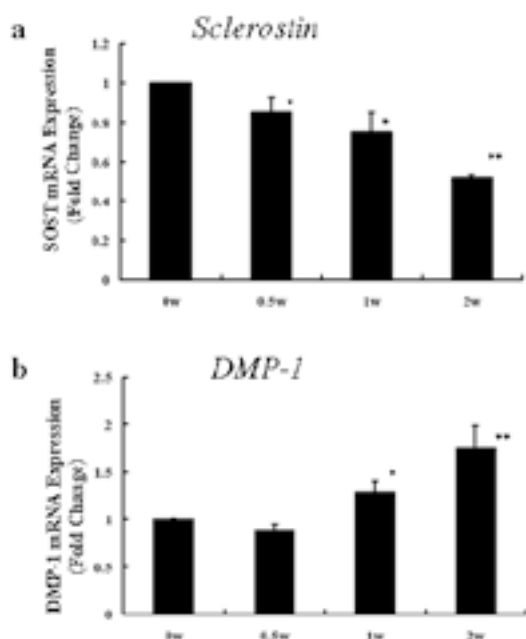


図7: Effects of CO2 laser irradiation on Sclerostin and Dmp-1 mRNA expression in osteocyte-like cells. (reproduced from Ref.20)

はレーザー照射の刺激が骨細胞に作用し mechanical stress が加わった時と同様の現象が起きていることを示唆するものである。レーザー照射による骨誘導作用がこれで全て解明されたとは言えないが、少なくともメカニズムの一つとして捉えることができる。図8はHLLTとして炭酸ガスレーザーを骨表面に照射した場合である。熱作用によって骨表面に炭化層が



図8: Sections show H-E staining of rat tibia irradiated HLLT irradiation of CO2 laser. The carbonized layer can be seen surface of cortical bone of tibia, and new bone formation (woven bones) can also be seen at bone marrow beneath irradiated region (light section). Osteocyte lacunae show empty at irradiated area of cortical bone (right section).

できるが、その直下では骨細胞が変性しているのが観察される。このダメージを受けた骨組織の直下の骨髄側には新生骨が誘導されている。この現象はまさしくZhaoら¹⁹⁾が行った遺伝子操作によって骨細胞にアポトーシスを誘導した場合と同じ状態を示している。おそらく骨組織の誘導現象のメカニズムは

骨細胞からの Sclerostin の発現が減弱したことによるものと考えられる。LLLT作用にしてもHLLT作用にしてもいずれも骨細胞に対するレーザーの作用が重要となることがわかる。また、これらのレーザーの骨細胞に対する作用は炭酸ガスレーザー以外の波長を有するレーザーも同様の生物活性を示すことを確認している^{9,10)}。

4 Frostの理論から考えたレーザー照射

レーザー照射と骨再生療法を考える場合、臨床的にはレーザーの波長による組織深達度を考慮する必要がある。ターゲットとなる骨組織がどこに存在するかによってレーザーを使い分ける必要がある。歯科、口腔領域では骨組織を露出させて行うことが多いが、このような場合は組織表面に吸収される炭酸ガスレーザーやEr:YAGレーザーが適している。一方、術後の口腔粘膜や皮膚を通して骨組織に作用させる場合には組織深達型の半導体レーザーやNd:YAGレーザーが適していると考えられる。実際臨床的に使用する場合は低出力のLLLT作用として骨組織に照射する必要があるが、骨組織にとって骨形成を誘導するレーザー照射のエネルギーはどれくらいであるかが重要なポイントとなる。Frostの理論から考えればMild Overload Window (軽度過負荷窓)の骨代謝を誘導できれば良いわけである。ラット脛骨に歯科用ドリルで骨欠損を作成し、その後皮膚の上から半導体レーザーを照射した実験を図9に示す。対照

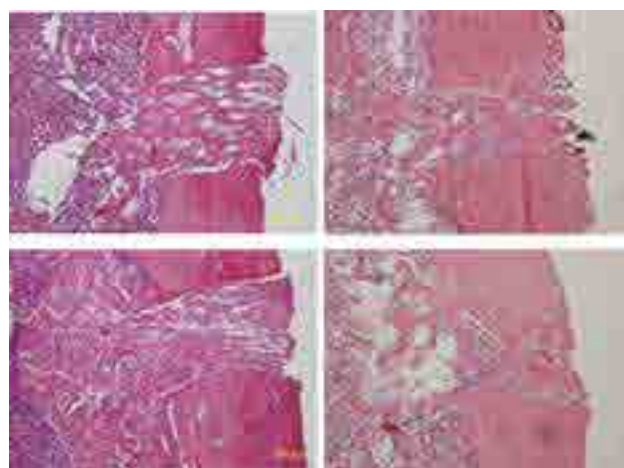


図9: Histological findings in rat tibiae subjected to diode laser irradiation. Sections from control (a and b) and laser irradiated tibiae(c and d).Tibia irradiated for 7 days (c) was stimulated new bone formation as compared with control tibia (a), but tibia irradiated for 14 days (d) was inhibited bone formation as compared with control tibia (b). (reproduced from Ref.9)

群に比較して骨形成量が優位に増加していることがわかる。しかし、レーザー照射を長期間にわたって照射し続けると、形成された骨は減少してゆき対照群より骨量が優位に低い値を示した。これらの現象をFrostの理論から考えれば骨形成が亢進している時の骨代謝はMild Overload Window（軽度過負荷窓）に相当しており、その後レーザー照射によるエネルギーは蓄積されPathologic Overload Window（病的過負荷窓）入り、局所加速現象（RAP）を示して骨量の減少が起きたと考える。

実際レーザーの波長によっても骨形成を誘導する適度なエネルギー量は異なることが考えられることから、今後さらなる基礎実験を行いMild Overload Window（軽度過負荷窓）とMild Overload Window（軽度過負荷窓）の骨代謝を誘導するエネルギーを検討して行く必要がある。

終わりに

これまでレーザー照射が骨代謝に及ぼす影響をWolffの法則とFrostの理論から考えてきた。レーザーを骨再生療法に応用するためには骨細胞への影響が重要であり、骨代謝の司令塔をいかにコントロールするかが成功への鍵となる。今後の展望として、レーザー照射を環境因子の一つとして捉えた場合、DNAやヒストンタンパク質への作用を考えたい。すなわちエピジェネティクスである。すでに我々は予備実験で、レーザー照射された歯髄細胞で特定のDNAのCpGアイランド領域でのメチレーションやヒストンタンパク質のアセチレーションを確認している。今後レーザー刺激が細胞のリプログラミングを誘導できる可能性も期待でき、レーザー研究が益々楽しみになる。

利益相反の開示

開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) T.Suda, E.Abe, T.Shinki, T.Katagiri, A.Yamaguchi, S.Yokose, S.Yoshiki, H.Horikawa, GW. Cohen, S. Yasugi, M.Naito: The role of gravity in chick embryogenesis. FEBS Lett. 28:34-38, 1994.
- 2) Wolff J: Das Gesetz der Transformation der Knochen. A Hirshwald 1: 1-152, 1892.
- 3) HM. Frost: Bone's mechanostat: A 2003 update. Anat Rec 275A: 1018-1101, 2003.
- 4) A.Dare, R.Hachisu, A.Yamaguchi, S.Yokose, S.Yoshiki, T.Okano: Effects of ionizing radiation on proliferation and differentiation of osteoblast-like cells. J Dent Res 76:658-664, 1997.
- 5) 和田隆史：低出力超音波パルスがラット脛骨の骨欠損部治療過程に及ぼす影響。日保存誌, 53:309-319, 2010.
- 6) 西村翼：超短波がラット脛骨チタンインプラントのオッセインテグレーションに及ぼす影響。顎咬合誌, 32:249-256, 2012.
- 7) 保田岩夫, 野口和彦, 佐藤哲郎：力学的仮骨と電気的仮骨。日整会誌, 28:267-269, 1954.
- 8) 和田康弘, 門倉弘志, 西村翼, 山崎崇秀, 菊井徹哉, 横瀬敏志：骨粗鬆症モデルにおける炭酸ガスレーザーの組織学的考察。日歯保存誌, 56:468-476, 2013.
- 9) T.Yamazaki, T.Kikui, S.Yokose: Histological demonstration of bone healing in rat tibiae influenced by diode laser irradiation. JJSLSM, 37:80-86, 2016.
- 10) 鈴木瑛子, 中村裕子, 井出祐樹, 上田堯之, 石岡和仁, 高橋淳哉, 日下洋平, 山崎崇秀, 小林健二, 門倉弘志, 市村葉, 横瀬敏志：ラット脛骨骨欠損におけるEr:YAGレーザーのLLLTの作用について。日歯誌, 27:1-7, 2016.
- 11) LF.Bonewald: The amazing osteocyte. J Bone Miner Res, 26:229-238, 2011.
- 12) T.Naka, S. Yokose: Application of laser-induced bone therapy by carbon dioxide laser irradiation in implant therapy. Int J Dent, doi:10.1155/2012/409496 2012.
- 13) JB.Tyrovola, XX.Odont: The "Mechanostat theory" of Frost and the OPG/RANKL/RANK system. J Cell Biochem, 116:2724-2729, 2015.
- 14) LF.Bonewald, ML.Johnson: Osteocytes, mechanosensing and Wnt signaling. Bone, 42:606-

615, 2008.

- 15) The ADHR Consortium: Autosomal dominant hypophosphataemic rickets is associated with mutations in FGF23. *Nat Genet*, 26:3435-348, 2000.
- 16) J. Gluhak-Heinrich, L. Ye, L.F. Bonewald, J.Q. Feng, M. MacDougall, S.E. Harris, D. Pavlin: Mechanical loading stimulates dentin matrix protein 1 (DMP1) expression in osteocytes in vivo. *J Bone Miner Res*, 18:807-817, 2003.
- 17) J.Q. Feng, L.M. Ward, S. Liu, Y. Lu, Y. Xie, B. Yuan, X. Yu, F. Rauch, S.I. Davis, S. Zhang, H. Rios, M.K. Drezner, L.D. Quarles, L.F. Bonewald, K.E. White: Loss of DMP1 causes rickets and osteomalacia and identifies a role for osteocytes in mineral metabolism. *Nat Genet*, 38:1310-1315, 2006.
- 18) M.J.C. Moester, S.E. Papapoulos, C.W.G.M. Lowik, R.L. van Bezooijen: Sclerostin: Current knowledge and future perspectives. *Calcif Tissue Int*, 87:99-107, 2010.
- 19) W. Zhao, M.H. Byrne, W. Yingmin, M.K. Stephen: Osteocyte and osteoblast apoptosis and excessive bone deposition accompany failure of collagenase cleavage of collagen. *J Clin Invest*, 106:941-949, 2000.
- 20) S. Yokose, H. Kadokura: Low-power carbon dioxide laser irradiation reduces sclerostin expression, but stimulates Dmp-1 expression in osteocyte-like cells of rats. *J Bio-Integ* 3:53-60, 2013.

歯・歯周組織を包括的に再生可能な歯科再生医療の技術開発

Functional whole tooth regenerative technology for future dental organ regeneration

1 徳島大学大学院医歯薬学研究部 顎機能咬合再建学分野
2 理化学研究所 多細胞システム形成研究センター 器官誘導研究チーム
3 株式会社オーガンテクノロジーズ

大島正充^{1,2}, 辻 孝^{2,3}

歯科再生治療のニーズ

咀嚼や嚥下などの口腔機能の回復は、高齢化社会を迎えた我が国において、国民の健康長寿や Quality of life の維持・向上に資する重要な課題とされている^{1,2}。歯ならびに歯周組織は、咀嚼機能のみならず、咀嚼筋や顎関節と相互に連携した機能的咬合系を確立しており、いずれの組織が障害されても生理的な顎機能運動に障害を及ぼすことが知られている³。歯の喪失に対するこれまでの歯科治療では、固定性架工義歯や可撤性床義歯、口腔インプラントによる人工的な代替治療が進められてきた^{4,5}。これらの人工材料による代替治療は、咬合機能や審美機能の回復において有効であるとされているものの、骨リモデリングを介した矯正学的な歯の移動能や、咬合感覚・痛みを伝達しうる神経機能といった歯の生理的機能を有していないことが課題とされており、天然歯が有する生理機能の回復を可能とする生物学的な歯科再生治療の技術開発が期待されている。

近年、発生生物学や幹細胞生物学などの基礎研究の進展は著しく、これらの知見を基礎とした次世代医療システムとしての再生医療技術の開発が進められている。歯科領域においても、口腔組織の部分的な疾患・損傷に対して、幹細胞の移入療法やサイトカインによる賦活化療法、細胞シート工学技術による再生組織の移植治療など歯科再生治療として魅力的な研究開発が進められている^{6,9}。一方、再生医療の最終目標は、器官の不可逆的な損傷や機能障害に対して、構造的・機能的に完全な再生器官で置き換える「器官再生医療」であり、歯科領域においても患者ニーズを最大限に満たす新たな治療技術として、近い将来に確立されることが期待されている¹⁰。私たちはこれまでに、マウスモデルにおいて、器官のもととなる器官原基を再構築する細胞操作技術を確立し、再生した歯胚を歯の喪失部

位に移植することにより、正常な組織配置と咀嚼機能ばかりでなく、顎顔面領域と連携機能する機能的に完全な歯の再生を達成してきた¹¹⁻¹³。最近では、ヒト臨床に応用可能な歯科再生治療の確立のために、大型動物であるイヌを用いて再生歯胚を構築し、構造的・機能的に完全な実用化モデルとしての歯の再生を実証した¹⁴。本稿では私たちの研究成果を中心に、歯科再生医療の実現に向けた技術開発の進展と課題について解説する。

発生メカニズムを基礎とした歯の再生技術の開発

すべての器官は複数種の細胞から構成された集合体であり、固有の器官機能を果たすのに適した三次元的な組織構造を有している¹⁵。この複雑な器官構造は、胎児期における未分化な上皮細胞と間葉細胞との自律的かつ相互的な誘導現象により形成されており、現在の組織工学的技術を駆使しても、器官の細胞・組織配置を完全に再現することはできない。そこで、組織工学的に細胞を立体構築して完成された歯を再生するのではなく、歯の発生メカニズムを利用して歯全体を再生する研究戦略が考えられるようになった。つまり、胎児期に誘導される未分化な上皮・間葉細胞からなる再生歯胚を創出し、歯の欠損部位へ移植することにより、乳歯・永久歯に続く第三の歯を生やす、「再生歯胚移植による歯の再生治療」の基礎研究が進められてきた¹⁰。

私たちはこれまでに、三次元的な器官原基を効率的に創り出す細胞操作技術として、コラーゲンゲル内にて、マウス歯胚由来の上皮細胞と間葉細胞を高細胞密度で区画化して再配置する「器官原基法」を開発した。この技術により再生された歯胚は、正しい組織構造を有する歯を高頻度に再生できるばかりでなく、毛包や唾液腺・涙腺の再生にも応用可能な技

術として幅広い器官再生研究に道を拓いた^{11, 16-18)}. 次に, 再生歯胚を成体マウスの歯の喪失部位に移植することにより, 成体顎骨内で発生・萌出して対合歯との生理的な咬合を確立することを実証した^{12,13)}. 萌出した再生歯は, エナメル質や象牙質, 歯髄, 歯周組織といった天然歯と同等の組織構造を有しており, 天然歯と同等の解剖学的構造と咀嚼機能を有する再生歯による歯科再生治療の可能性が示された^{12,13)}. さらに, 生着した再生歯に実験的矯正による機械的外力を加えたところ, 骨リモデリングに関わる骨芽細胞と破骨細胞の適正な局在を介した生理的な細胞応答により, 天然歯と同じように再生歯が移動することが示された^{12,13)}. 一方, 生着した再生歯の歯髄と歯根膜には, 交感神経や知覚神経などの複数の末梢神経線維が侵入しており, 露髄や矯正治療に伴う侵害刺激を中枢神経に伝達することが明らかとなった. これらの成果から, 再生歯による歯科再生治療は, 咀嚼や機械的外力に対する歯根膜の細胞応答能, 外部侵害刺激の伝達能といった歯のすべての生理機能の回復が可能であることが, マウスモデルにおいて実証された^{12,13)}.

大型動物モデルにおける機能的な歯の再生

マウスモデルにおいて確立された歯の器官再生技術は, これまでの組織工学が目指した概念と異なり, 上皮間葉相互作用に立脚した器官発生プロセスを完全に再現し, 器官形態や機能を完全に再現する将来の器官再生医療を支えるモデルケースとして期待されてきた¹⁰⁾. この器官再生技術のヒト臨床への応用に向けた課題として, 齧歯類以外の大型動物モデルによる実証が必須と考えられてきたものの, 利用する歯胚細胞シーズの探索や細胞操作技術の最適化を含めて, 永らく達成されていなかった.

1) 器官原基法によるイヌ再生歯胚の発生解析

私たちは, 大型動物であるイヌ (ビーグル犬) を用いて, マウスモデルにおいて確立された「器官原基法」によって, 歯胚発生メカニズムを再現しうる再生歯胚の作製が可能であるかを検証した. 初めに, 胎齢55日のビーグル犬胎仔の顎骨から, 帽状期に該当する第一大臼歯の永久歯歯胚を摘出し, 器官原基法に準じて歯胚を上皮細胞と間葉細胞に単離した後, コラーゲンゲル内にて再生歯胚を作製した (図 1A). イヌ

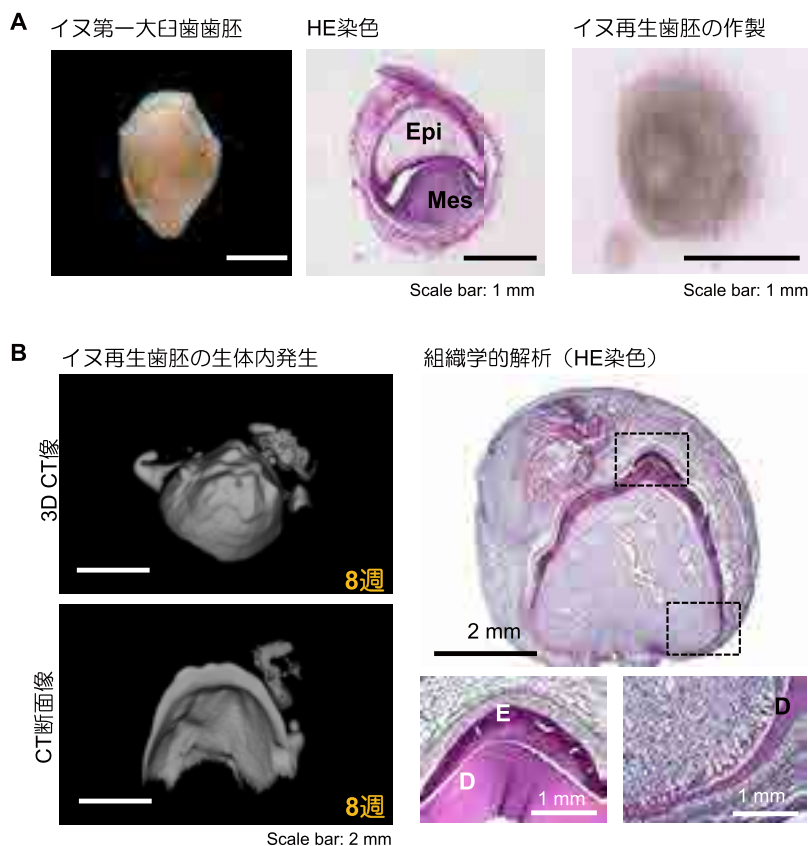


図 1. イヌ歯胚細胞を利用した再生歯胚の作製

A: イヌ第一大臼歯歯胚の実態像 (左図) と HE 染色像 (中図), 同歯胚から取得した上皮細胞と間葉細胞により作製した再生歯胚の実態像 (右図). Epi: 上皮組織, Mes: 間葉組織

B: イヌ再生歯胚を免疫不全マウスの腎皮膜下に移植して発生した再生歯の CT 像 (左列) ならびに HE 染色像 (右列). E: エナメル質, D: 象牙質.

歯胚由来細胞による再生歯胚の発生を確認するために、免疫不全マウスの腎臓被膜下に移植したところ、移植 8 週目にてイヌ再生歯胚の発生が認められ、エナメル質や象牙質、歯髄、歯小囊組織を含む天然歯胚と同等の組織構造を有していることが示された (図 1B)。この再生技術を利用することにより、イヌ顎骨内に存在する乳歯歯胚を用いた場合においても再生歯胚の発生が可能であることも示されており、私たちの器官原基法はマウス～イヌモデルにおける幅広い動物種にも適応しうる基礎技術であり、ヒトにおける歯の再生技術としても有用である可能性が示唆された¹⁴⁾。

2) イヌ再生歯胚の顎骨移植による発生解析

ヒトにおける歯の再生治療を考えた場合に、利用する歯胚細胞は、免疫学的な問題から自己の口腔内から採取できることが重要である。これまでの実験モデルにおける歯胚再生においては、胎仔期の歯胚細胞を用いた技術であることから、出生後のイヌ顎骨内にて再生に利用可能な発生段階の歯胚を探索

することが必要であった。高等動物であるイヌの歯牙は、ヒトと同様に二生歯性という発生様式を有しており、成長に伴い乳歯と永久歯が生え変わることであり、生涯にわたり口腔機能の維持に貢献している。そこで、二生歯性という発生様式に着目し、生後 30 日の仔犬顎骨に存在する第 2～第 4 小臼歯の永久歯歯胚が、歯胚再生のための適切な細胞シーズとなりうることを見出した (図 2A)。これらの永久歯歯胚を用いて再生歯胚を作製し、同一個体 (歯胚を摘出したイヌ) に再生歯胚の自家移植を実施したところ、移植 60 日目に歯冠部の硬組織形成が認められるようになり、移植 180 日以降には再生歯が口腔内に萌出することが示された (図 2B,C)。萌出した再生歯は天然歯と比較すると小さく、歯根形態も単根状であるものの、X 線学的にエナメル質や象牙質が形成され、適切な歯髄腔や歯根膜腔を有していた。これらのことから、出生後の歯胚細胞を利用した再生歯胚の自家移植によって、天然歯と同等の再生歯の発生が可能であることが初めて実証された¹⁴⁾。

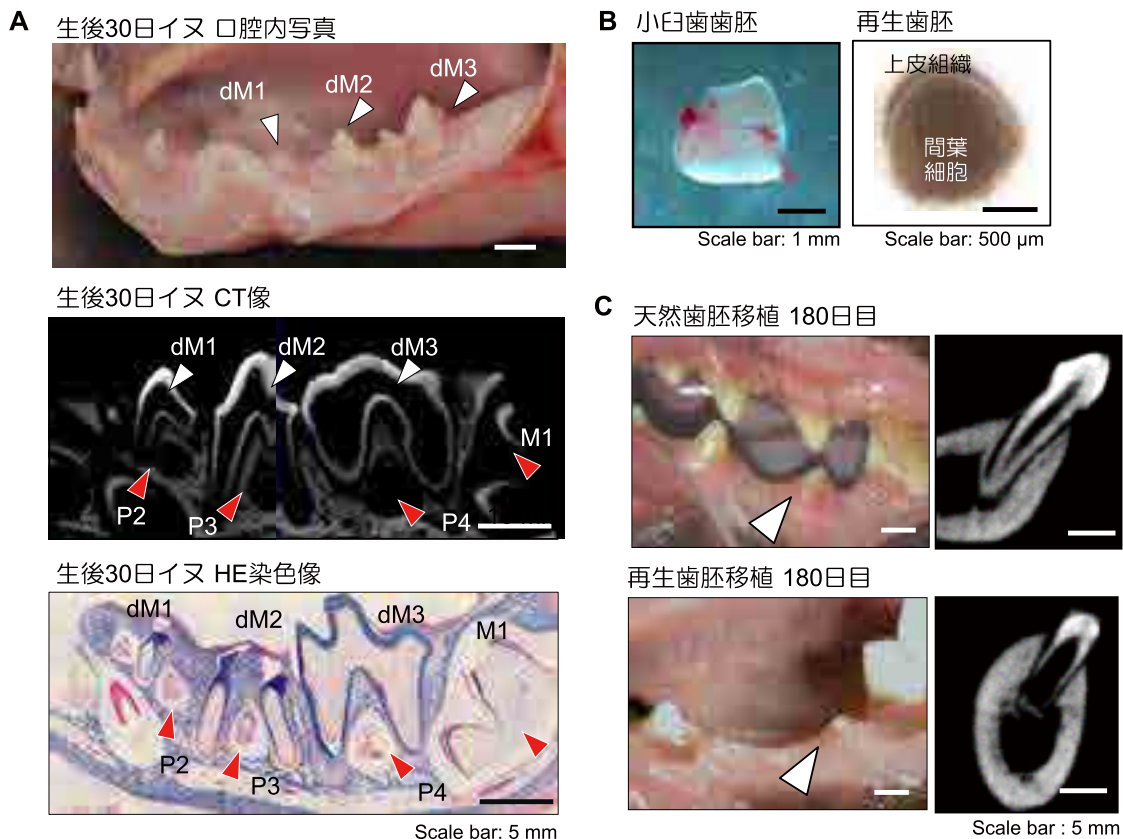


図 2. イヌ永久歯胚の探索と再生歯胚の顎骨内移植

A: 生後 30 日イヌ下顎骨の口腔内写真(上図)と CT 像(中図),HE 染色像(下図).[白矢頭] dM1: 第一乳臼歯,dM2: 第二乳臼歯,dM3: 第三乳臼歯,〈赤矢頭〉P2: 第二小臼歯歯胚,P3: 第三小臼歯歯胚,P4: 第四小臼歯歯胚,M1: 第一大臼歯歯胚.C: イヌ顎骨への天然歯胚(摘出した小臼歯歯胚,上列)と再生歯胚(下列)における移植後 180 日目の口腔内写真(各左図)と CT 像(各右図). 矢頭: 萌出した再生歯。

3) 再生歯の解剖学的構造と生理機能の解析

上皮間葉相互作用により発生する歯は、歯胚上皮細胞から分化するエナメル芽細胞や、歯胚間葉細胞から分化する象牙芽細胞、セメント芽細胞が形成する歯の硬組織と、歯髄や歯根膜、末梢神経、毛細血管などの軟組織により、複雑かつ機能的な三次元構造を構築している¹⁵⁾。そこで、イヌ口腔内にて発生・萌出した再生歯の組織学的構造を解析したところ、歯

冠部では境界面をもってエナメル質と象牙質が適切に形成されており、歯根部ではセメント質の形成とともに、歯根表面と周囲歯槽骨を連結する歯根膜走行が認められた(図3A)。また、特徴的な歯の硬組織の微細構造を走査型電子顕微鏡にて解析したところ、天然歯と同等のエナメル小柱や象牙細管などの硬組織微細構造が認められた(図3B)。

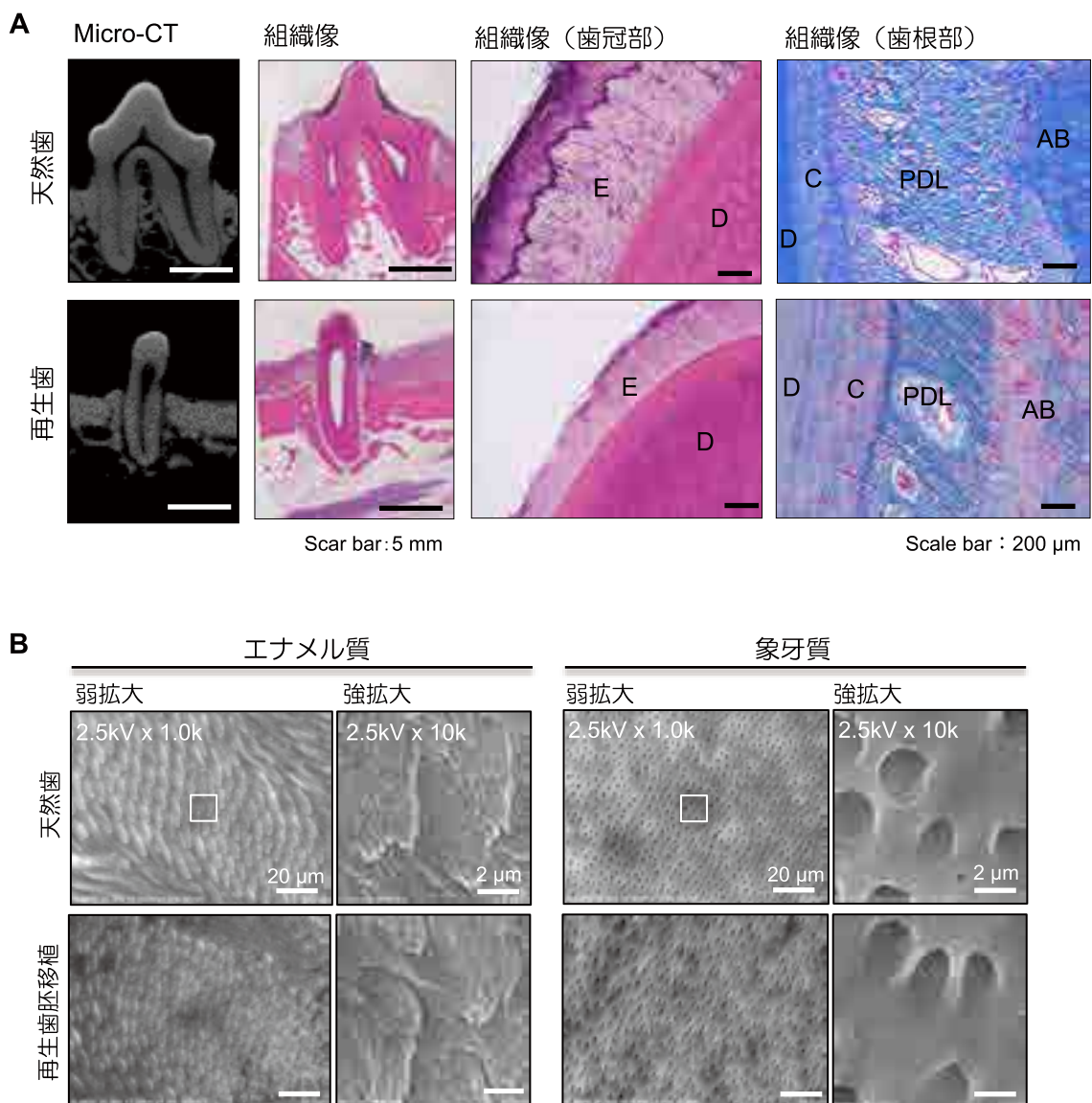


図3. イヌ再生歯の組織学的ならびに解剖学的構造の解析

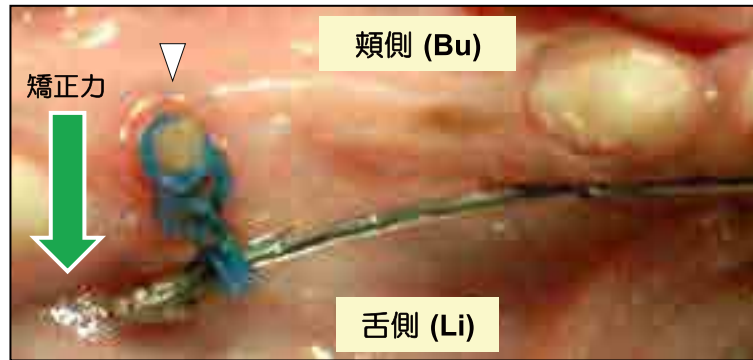
A: 天然歯(上段)および口腔内に萌出した再生歯(下段)のCT像(左列),ならびにHE染色像(左中列・右中列),トルイジンブルー染色像(右列)。

B: 天然歯(上段),再生歯(下段)におけるエナメル質(左列)と象牙質(右列)の走査型電子顕微鏡像。

実用化に向けた歯の再生治療を達成するためには、再生歯が正常な組織学的構造を有することだけでなく、成体内の周囲環境と連携機能することにより、喪失した機能を完全に補うことが期待される。歯と顎骨を連結する歯根膜線維は、過剰な咬合力に対する緩衝機能に加えて、機械的外力に応答した歯槽骨のリモデリング能を有することから、歯科矯正治療における生物学的な歯の移動に重要な役割を果たし

ている¹⁾。そこで、口腔内に萌出したイヌ再生歯に対する実験的矯正モデルを開発し、再生歯に持続的に矯正力を付加したところ、矯正開始30日後にて、天然歯と同様に再生歯が移動することが示された(図4A,B)。このことから、口腔内にて発生した再生歯には、顎顔面領域と連携しうる歯の生理機能が備わっていることが実証された¹⁴⁾。

A イヌ口腔内における矯正装置



B 矯正前(0日目) 矯正後(30日目) 重ね合わせ像

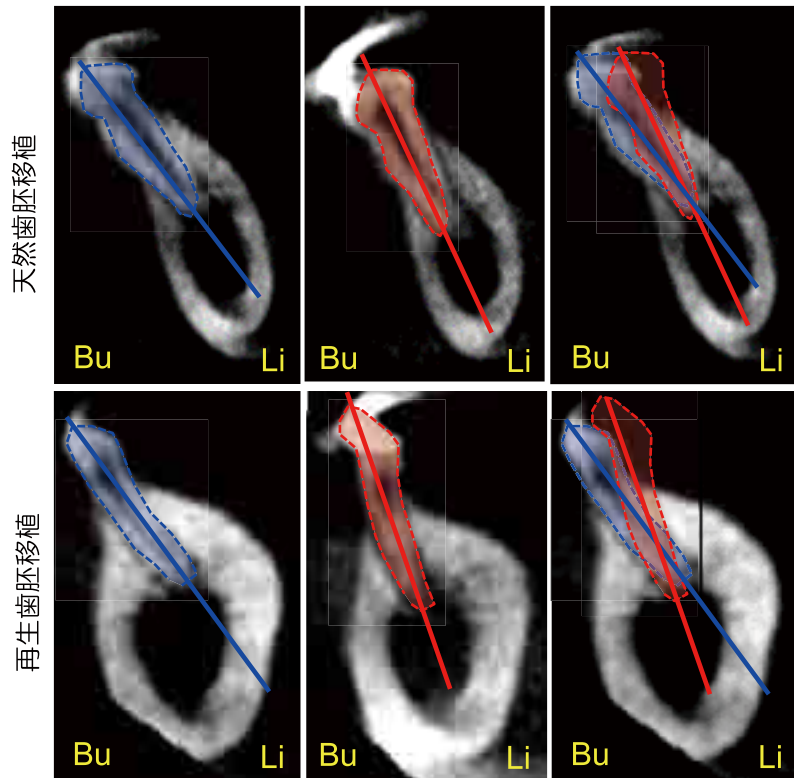


図4. イヌ再生歯の歯根膜機能の解析

A: イヌ再生歯に対する矯正装置の実態像。頬側から舌側方向にかけて10gfの矯正力を持続的に負荷する装置である。矢頭：再生歯
B: イヌ天然歯胚移植により萌出した歯(上段), および再生歯(下段)に対する矯正前(左列), 矯正後30日目(中列), 重ね合わせ(右列)のCT像。Bu: 頬側, Li: 舌側。

歯科再生治療の実用化に向けた課題と展望

近年の再生医療研究の発展はめざましく、器官発生メカニズムに立脚した器官再生技術をベースとして、大型動物モデルにおける構造的・機能的に完全な歯の再生の実証がなされたことにより、臨床応用化に向けて大きく進歩したといえる^{10,14)}。今後、再生歯胚の利用による歯科再生治療を実用化するための課題としては、歯胚誘導能を有する細胞シーズを取得することである^{10,14)}。しかしながら、歯胚は胎児期にしか誘導されないことから、成体から歯胚誘導能を有する幹細胞は未だ同定されていない。私たちのイヌモデルにおける歯胚再生においても、若齢期の永久歯歯胚細胞を利用した研究であり、すでに顎骨内に誘導期の歯胚を有しない成人患者にも適応しうる技術とするためには、成人から採取可能な細胞シーズの探索が必要である¹⁴⁾。一方で、患者本人から作製可能な多能性iPS細胞は、倫理的問題や免疫拒絶の回避、幹細胞を大量に確保できるという点で、歯ばかりでなく他器官に及ぶ再生医療への応用が検討されている^{19,20)}。最近の再生医療では、ヒト白血球型抗原のタイプを合わせた他家iPS細胞の利用も試みられており、再生医療用iPS細胞ストック体制などの次世代の再生医療を支える基盤も整備されつつある。今後、これらの課題に取り組むことにより、ヒトにおける歯科再生治療の実現に期待するとともに、歯科領域から発信される再生技術が器官再生医療の先駆けとして、様々な器官再生研究に応用されることが望まれる。

参考文献

- 1) Proffit WR. et al., "Contemporary orthodontics", pp.78-83, St. Mosby Press (2004)
- 2) Nickel J. et al., J Dent Res 82, 212-217, (2003)
- 3) Dawson PE. "Functional occlusion : from TMJ to smile design", pp.18-26, Mosby Press (2006)
- 4) Rosenstiel SF et al., "Contemporary fixed prosthodontics" . pp.209-430, Mosby Press (2001)
- 5) Burns DR et al., J Prosthet Dent. 90; 474-497 (2003)
- 6) Gronthos S. et al., Proc Natl Acad Sci USA. 97; 13625-13630, (2000)
- 7) Miura M. et al., Proc Natl Acad Sci USA. 100; 5807-5812, (2003)
- 8) Seo BM. et al., Lancet. 364;149-155, (2004)
- 9) Sonoyama W. et al., PLoS One, 1; e79, (2006)
- 10) Oshima M. & Tsuji T., Odontology, 102; 123-136, (2014)
- 11) Nakao K. et al., Nat. Methods., 4; 227-230, (2007)
- 12) Ikeda E. et al., Proc. Natl. Acad. Sci. U S A, 106; 13475-13480, (2009)
- 13) Oshima M. et al., PLoS ONE, 6(7), e21531, (2011)
- 14) Ono M. et al., Scientific Reports, 7, 44522, (2017)
- 15) Avery JK. et al., "Oral development and histology", pp.153-212, Thieme Press (2002)
- 16) Toyoshima K. et al., Nature Communications, 3: 784, (2012)
- 17) Ogawa M. et al., Nature Communications, 4: 2498, (2013)
- 18) Hirayama M. et al., Nature Communications, 4: 2497, (2013)
- 19) Takahashi K. et al., Cell, 126(4), 663-76, (2006)
- 20) Takagi R. et al., Science Advances. 2(4), e1500887, (2016)

審美領域におけるインプラント治療：上顎前歯部インプラント 治療における硬軟組織の経時変化

Evaluation of bone and soft tissue volume in maxillary anterior implants with graft surgery.

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

中野 環

I. 審美領域におけるインプラント治療

上顎前歯部インプラント治療においては、機能回復のみならず、審美性の回復が強く要求されるため、残存する天然歯列と調和のとれたインプラント体周囲組織を獲得し、それを長年にわたり維持する必要がある。術後の軟組織の退縮を防止し、長年にわたって審美性を維持するためには、インプラント体唇側に十分な厚さの骨および軟組織が存在することが必要であると報告されている⁽¹⁾⁽²⁾。

一般的に歯が欠損すると、それに伴い周囲の骨や軟組織のボリュームが失われることが知られている⁽³⁾⁽⁴⁾。そのため、抜歯窩の治癒を待ってインプラント体埋入を行う遅延埋入では、抜歯に伴って生じた吸収量を補償するため、多くの症例でインプラント体埋入時に骨および軟組織造成術が併用されている⁽⁵⁾⁽⁶⁾。一方、抜歯と同時にインプラント体埋入を行う抜歯即時埋入も広く行われており、同埋入法では抜歯後即時に埋入を行うことで抜歯後の骨吸収が抑制され、術前の粘膜外形の維持に有利であることの報告もなされている⁽⁷⁾⁽⁸⁾。抜歯即時埋入においても、骨、軟組織の吸収量を最小限にして粘膜外形を維持するため、骨および軟組織造成術が併用されることが少なくない⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。

しかし、これらの治療方法に対して術前後のインプラント体周囲組織の経時変化を評価した報告は乏しく、埋入術式による骨、軟組織の経時変化の差異に関して明確な見解は得られていない。それは計測自体が困難であるためであると考えられる。現在までに行われているインプラント体唇側組織の経時変化の評価方法には、プローブにより骨、軟組織を直接計測する方法⁽⁶⁾⁽¹¹⁾や、模型の重ね合わせにより粘膜外形を計測する方法⁽¹²⁾⁽¹³⁾などがある。しかし、これらの評価法では信頼性や妥当性が低く、測定項目

や測定のとおりやタイミングも限定的であるという欠点があり、術前からの骨および軟組織の経時変化を正確に評価することはできない。

近年、インプラント体唇側組織の評価方法として、Cone Beam CT（以下CBCT）が用いられる頻度が増加している⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾。我々は口唇を排除してCBCT撮影を行うことで、CBCT画像上で骨のみならず軟組織の評価を行うことが可能であること、さらにインプラント体唇側骨、軟組織について信頼性と妥当性の高い評価を行うことが可能であることを報告した⁽¹⁶⁾。さらに今回我々は、術前および上部構造装着時に撮影を行ったCBCTデータから三次元顎骨モデルを製作し、それらの重ね合わせを行うことで計測断面を設定する手法を考案した。本手法を用いて術前後のCBCT画像を同一断面で比較することで、術前から治療終了時までのインプラント体唇側骨および軟組織の経時変化について正確な評価を行うことが可能である（図1）。

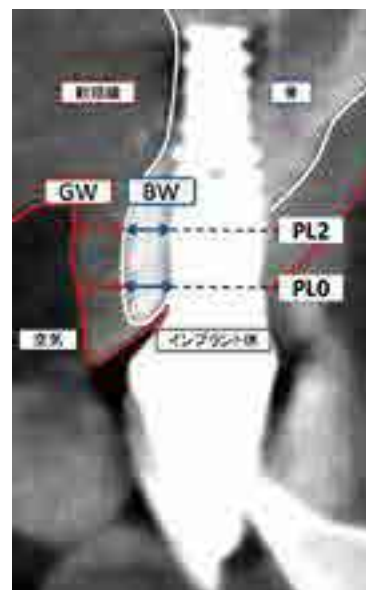


図1：インプラント体周囲組織計測用断面および計測部位

II. 遅延（待時）埋入における インプラント体唇側組織の経時的評価（図2,3）



図2：上顎前歯部遅延（待時）埋入症例（骨および軟組織造成併用）
（上：術前，下：術後）

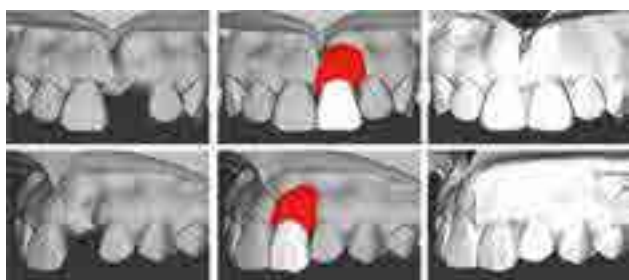


図3：上顎前歯部遅延（待時）埋入症例（図2の症例）
（ストローマンガイド
左：術前，中：診断用ワックスアップ，右：術後）

上顎前歯部にインプラント治療を受けた患者のうち、包含基準として、抜歯後12週以上経過時に術前のCBCT撮影が行われている、コニカルコネクションおよびプラットフォームシフティングを有するインプラント体が埋入されている、固定式の上部構造が装着されている患者を選択した。除外基準は、喫煙者、糖尿病で治療中の患者⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾とし、28名を選択した。行った埋入術式により、造成術を行わず通常埋入を行った Delayed Placement - No Augmentation 群（DP-NA 群）、骨造成術を併用した Delayed Placement - Bone Augmentation 群（DP-BA 群）、骨および軟組織造成術を併用した Delayed Placement - Bone and Soft Tissue Augmentation 群（DP-BSA 群）に対象患者を分類し、術前（T0）、上部構造装着後（T1）に撮影を行ったCBCTデータを用いて、インプラント体唇側骨および軟組織の経時変化について群間比較を行った。計測部位はインプラント体のプラットフォームレベル（PL0）、PL0より2 mm 根尖側（PL2）における骨の厚さ（BW）、軟組織の厚さ（GW）、BW と GW の合計（TW）を粘膜外形として評価した。

BW は、DP-BA 群の PL0、PL2、DP-BSA 群の PL0、PL2 で、T0 から T1 にかけて有意に増加し、

DP-BA 群では PL0、PL2 において平均 1.3 mm、DP-BSA 群では PL0 において平均 1.4 mm、PL2 において平均 1.7 mm の骨の厚さが新たに獲得されていた。GW は、DP-BSA 群の PL0、PL2 で T0 から T1 にかけて有意に増加し、PL0 において平均 1.4 mm、PL2 において平均 1.2 mm の軟組織の厚さが新たに獲得されていた。TW は、DP-BA 群で PL0、PL2、DP-BSA 群で PL0、PL2 とともに T0 から T1 にかけて有意に増加し、DP-BA 群では PL0 において平均 1.3 mm、PL2 において平均 1.5 mm、DP-BSA 群では PL0 において平均 2.8 mm、PL2 において平均 2.9 mm の唇側組織の厚さが新たに獲得されていた（図4）。

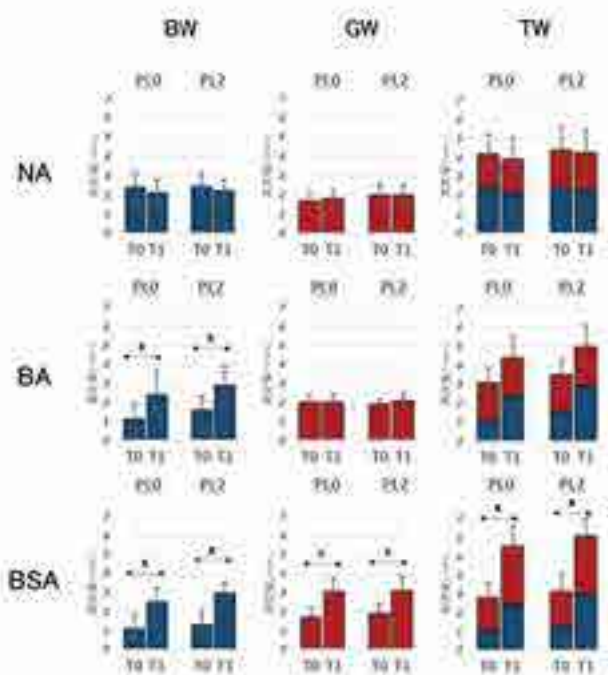


図4：遅延埋入における埋入術式別のインプラント体唇側組織の経時変化

遅延埋入ではインプラント体埋入時には抜歯に伴う水平的な顎堤吸収がすでに生じており、Chen らは上顎前歯部において抜歯後治癒した顎堤は水平的に 2.5 mm 吸収していると報告している⁽³⁾。そのため遅延埋入において審美的結果を得るためには、インプラント体埋入に加えて骨および軟組織造成術を併用する必要がある場合が多くみられる。本研究において、T0 での BW は DP-BA 群、DP-BSA 群が DP-NA 群に比較して有意に小さく、PL0 においてそれぞれ平均 1.1 mm であった。これは術前に唇側の骨の厚さが不足している症例に対して骨造成術が選択されたことを示唆する結果である。T1 には PL0 において DP-BA 群で平均 2.4 mm、DP-BSA 群で平均 2.5 mm の厚さの骨が存在しており、骨造成術を

併用することによりインプラント体唇側に十分な骨の厚さが獲得されたことがわかる。骨造成術により新たに獲得された骨補填材を含む骨の厚さは、PL0においてDP-BA群は平均1.3 mm、DP-BSA群は平均1.4 mm、PL2においてDP-BA群は平均1.3 mm、DP-BSA群は平均1.7 mmとなった。骨造成術により獲得される水平的な造成量については現在までいくつかの報告がなされており、3.6～5.6 mmの水平的な骨の厚さが獲得されたとの報告がみられる⁽⁵⁾⁽¹⁹⁾。しかしながらこれらの報告では、非吸収性メンブレンを使用して骨造成術を単独で行った症例において、術前後の骨の厚さをプローブで計測することで評価が行われており、インプラント体埋入と同時に骨造成術を行った場合の水平的な造成量についての評価ではない。軟組織造成術により新たに獲得された軟組織の厚さはPL0で平均1.4 mm、PL2で平均1.2 mmであった。現在までに、アジア人の口蓋粘膜の厚さは2.0～3.7 mmであることや⁽²⁰⁾、軟組織造成術により獲得できる軟組織の厚さについてはプローブを使用した計測により0.92～1.40 mmであると報告されており⁽⁶⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾、本研究で得られた結果もこれら従来の報告に相違しない。DP-BA群のPL0においては骨造成術により平均1.3 mmの唇側組織の厚さが獲得されたのに対して、DP-BSA群のPL0において骨および軟組織造成術によりそれぞれ平均1.4 mmの唇側組織の厚さが獲得されており、その比率は1:1となった。それらを合計すると、新たに獲得された唇側組織の厚さは平均2.8 mmである。この結果は骨造成術と軟組織造成術を併用することで抜歯後の顎堤吸収を補償し、抜歯前の粘膜外形を回復することができる可能性を示唆している。

Ⅲ. 抜歯即時埋入における

インプラント体唇側組織の経時的評価 (図 5.6)

上顎前歯部にインプラント治療を受けた患者の



図 5 : 上顎前歯部抜歯即時埋入症例 (骨および軟組織造成併用)
(上:術前, 下:術後)

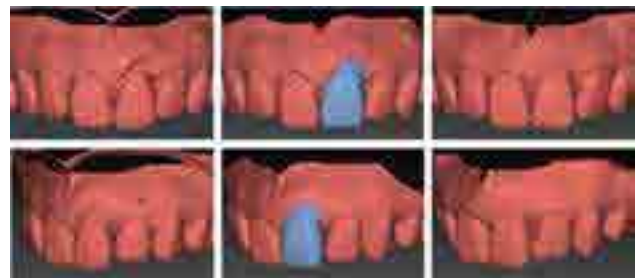


図 6 : 上顎前歯部抜歯即時埋入症例 (図 5 の症例)
(ノーベルクリニシャン
左:術前, 中:診断用ワックスアップ, 右:術後)

うち、抜歯当日にインプラント体埋入が行われた 22 名を選択した。対象患者を、骨造成術を併用した Immediate Placement - Bone Augmentation 群 (IP-BA 群)、骨および軟組織造成術を併用した Immediate Placement - Bone and Soft tissue Augmentation 群 (IP-BSA 群) に分類し、埋入術式ごとのインプラント体唇側骨および軟組織の経時変化について群間比較した。

BW は、IP-BA 群の PL0、IP-BSA 群の PL0、PL2 で T0 から T1 にかけて有意に減少し、IP-BA 群では PL0 において平均 0.4 mm、IP-BSA 群では PL0 において平均 0.8 mm、PL2 において平均 0.3 mm 減少していた。GW は、IP-BSA 群の PL0、PL2 で T0 から T1 にかけて有意に増加し、PL0 において平均 1.3 mm、PL2 において平均 1.2 mm の軟組織の厚さが新たに獲得されていた。TW は IP-BA 群の PL0 で T0 から T1 にかけて有意に減少し、IP-BSA 群では PL0、PL2 ともに有意に増加した (図 7)。

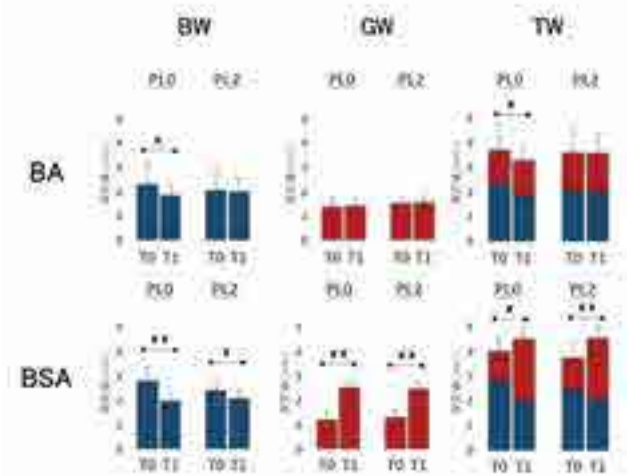


図 7 : 抜歯即時埋入における埋入術式別のインプラント体唇側組織の経時変化

抜歯即時埋入の優位性については現在まで多数の報告がなされており、抜歯と同時にインプラント体埋入を行うことで抜歯後の顎堤吸収が最小限に抑制され、術前の粘膜外形を維持しやすいとも言われている⁽²³⁾。遅延埋入では、インプラント体埋入時には抜歯に伴う顎堤吸収の大部分が完了してことを考えると、術前の粘膜外形を可及的に維持し、残存する天然歯列と調和のとれた審美的結果を得るためには抜歯即時埋入が有利であると考えられる。加えてインプラント体の生存率に関しても、抜歯即時埋入は遅延埋入と遜色ない結果が得られるという報告もなされている⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾。抜歯即時埋入に骨造成術を併用することで術後の骨吸収量が抑制されることが報告されている⁽²⁶⁾。特に上顎前歯部では天然歯唇側の歯槽骨は薄く、そのほとんどが天然歯と歯根膜を介して結合する束状骨で構成されているため、抜歯後の骨吸収を起こしやすいことが知られている⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾。本実験の対象患者においてもすべてインプラント体埋入と同時に骨造成術が併用されていたため、埋入術式別にみた評価では、骨造成術を併用したIP-BA群、骨および軟組織造成術を併用したIP-BSA群の2群に分類し、評価を行った。骨の厚さについては、IP-BA群のPL0において平均0.4mm、IP-BSA群のPL0において平均0.8mm骨の厚さが減少し、結果として両者ともおおよそ約2.0mm程度の厚さに落ち着いた。次に軟組織についてみると、IP-BSA群ではPL0において平均1.3mm、PL2において平均1.2mmの軟組織が新たに獲得されており、抜歯即時埋入においても骨造成術に加えて軟組織造成術を行うことにより唇側軟組織の厚さは有意に増加することが示された。以上の骨、軟組織の結果を踏まえて粘膜外形の経時変化をみると、IP-BA群ではBWの減少に伴い、TWはPL0で有意に減少したのに対して、IP-BSA群では、BWの減少量がGWの獲得量により補償され、TWはPL0、PL2ともに有意に増加したことが明らかとなった。

以上のように、本研究では抜歯即時埋入における粘膜外形、およびその内部の骨、軟組織の術前後の経時変化について詳細な評価を行うことができた。現在まで行われてきた抜歯即時埋入の評価では、プローブにより骨、抜歯窩のギャップを直接計測することで行われたものがほとんどであり、軟組織や粘膜外形を含めた評価を行った報告は存在しなかった。本研究は、抜歯即時埋入に骨造成術を併用しても唇側骨の吸収を完全に防ぐことはできないという点で

過去の報告を裏付けており、さらにその吸収量は軟組織造成術により補償され、術前の粘膜外形が維持されることを新たに示すことができた。

抜歯即時埋入ではインプラントの生存率において遅延埋入と遜色のない結果が得られるとする報告がある一方、術後の骨吸収とそれに伴う粘膜退縮が起こりやすいという報告も存在する⁽¹⁴⁾。本研究の結果より上部構造装着時においてはインプラント体唇側に十分な組織量が獲得されたことが示されたが、今後さらに長期的な経時変化を評価することが必要であると思われる。

IV. まとめ

三次元顎骨モデルの重ね合わせを用いることで、造成術を併用した前歯部審美インプラント治療における骨および軟組織の術前後の経時変化について評価を行った結果、以下の結論を得た。

1. 遅延埋入において、骨および軟組織造成術を併用することで唇側組織の厚さは有意に増加し、プラットフォームレベルにおいて獲得された骨および軟組織の厚さの比率はおおよそ1:1で、合計で平均2.8mmの組織の厚みが獲得された。
2. 抜歯即時埋入において、骨造成術を単独で併用しても唇側の骨は吸収されるが、さらに軟組織造成術を併用することでその吸収量が補償され、術前の粘膜外形を維持することができた。

文献

1. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005;25(2):113-9.
2. Lee A, Fu JH, Wang HL. Soft tissue biotype affects implant success. *Implant Dent.* 2011;20(3):e38-47.
3. Chen ST, Darby I. The relationship between facial bone wall defects and dimensional alterations of the ridge following flapless tooth extraction in the anterior maxilla. *Clin Oral Implants Res.* 2016.
4. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(4):313-23.
5. Urban IA, Nagursky H, Lozada JL. Horizontal

- ridge augmentation with a resorbable membrane and particulated autogenous bone with or without anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 22 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(2):404-14.
6. Speroni S, Cicciu M, Maridati P, Grossi GB, Maiorana C. Clinical investigation of mucosal thickness stability after soft tissue grafting around implants: a 3-year retrospective study. *Indian J Dent Res.* 2010;21(4):474-9.
 7. Nemcovsky CE, Artzi Z. Comparative study of buccal dehiscence defects in immediate, delayed, and late maxillary implant placement with collagen membranes: clinical healing between placement and second-stage surgery. *J Periodontol.* 2002;73(7):754-61.
 8. Covani U, Bortolaia C, Barone A, Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol.* 2004;75(12):1605-12.
 9. Gher ME, Quintero G, Assad D, Monaco E, Richardson AC. Bone grafting and guided bone regeneration for immediate dental implants in humans. *J Periodontol.* 1994;65(9):881-91.
 10. Yoshino S, Kan JY, Rungcharassaeng K, Roe P, Lozada JL. Effects of connective tissue grafting on the facial gingival level following single immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone: a 1-year randomized controlled prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(2):432-40.
 11. Iorio-Siciliano V, Marzo G, Blasi A, Cafiero C, Mignogna M, Nicolo M. Soft and hard tissue modifications at immediate transmucosal implants (with Laser-Lok microtextured collar) placed into fresh extraction sites: a 6-month prospective study with surgical reentry. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014;34(4):541-9.
 12. Mangano FG, Luongo F, Picciocchi G, Mortellaro C, Park KB, Mangano C. Soft Tissue Stability around Single Implants Inserted to Replace Maxillary Lateral Incisors: A 3D Evaluation. *Int J Dent.* 2016;2016:9393219.
 13. Schneider D, Grunder U, Ender A, Hammerle CH, Jung RE. Volume gain and stability of peri-implant tissue following bone and soft tissue augmentation: 1-year results from a prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(1):28-37.
 14. Roe P, Kan JY, Rungcharassaeng K, Caruso JM, Zimmerman G, Mesquida J. Horizontal and vertical dimensional changes of peri-implant facial bone following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 1-year cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(2):393-400.
 15. Jung RE, Benic GI, Scherrer D, Hammerle CH. Cone beam computed tomography evaluation of regenerated buccal bone 5 years after simultaneous implant placement and guided bone regeneration procedures--a randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(1):28-34.
 16. Kaminaka A, Nakano T, Ono S, Kato T, Yatani H. Cone-Beam Computed Tomography Evaluation of Horizontal and Vertical Dimensional Changes in Buccal Peri-Implant Alveolar Bone and Soft Tissue: A 1-Year Prospective Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17 Suppl 2:e576-85.
 17. Heitz-Mayfield LJ, Huynh-Ba G. History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24 Suppl:39-68.
 18. Nevins ML, Karimbux NY, Weber HP, Giannobile WV, Fiorellini JP. Wound healing around endosseous implants in experimental diabetes. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998;13(5):620-9.
 19. Hammerle CH, Jung RE, Yaman D, Lang NP. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: a report of twelve consecutive cases. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(1):19-25.
 20. Wara-aswapati N, Pitiphat W, Chandrapho N, Rattanayatikul C, Karimbux N. Thickness of palatal masticatory mucosa associated with age. *J Periodontol.* 2001;72(10):1407-12.
 21. De Bruyckere T, Eghbali A, Younes F, De Bruyn H, Cosyn J. Horizontal stability of

- connective tissue grafts at the buccal aspect of single implants: a 1-year prospective case series. *J Clin Periodontol.* 2015;42(9):876-82.
22. Eghbali A, De Bruyn H, Cosyn J, Kerckaert I, Van Hoof T. Ultrasonic Assessment of Mucosal Thickness around Implants: Validity, Reproducibility, and Stability of Connective Tissue Grafts at the Buccal Aspect. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18(1):51-61.
 23. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol.* 2004;31(10):820-8.
 24. Ross SB, Pette GA, Parker WB, Hardigan P. Gingival margin changes in maxillary anterior sites after single immediate implant placement and provisionalization: a 5-year retrospective study of 47 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(1):127-34.
 25. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24 Suppl:186-217.
 26. Chen ST, Darby IB, Adams GG, Reynolds EC. A prospective clinical study of bone augmentation techniques at immediate implants. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(2):176-84.
 27. Ghassemian M, Nowzari H, Lajolo C, Verdugo F, Pirroni T, D'Addona A. The thickness of facial alveolar bone overlying healthy maxillary anterior teeth. *J Periodontol.* 2012;83(2):187-97.
 28. Nowzari H, Molayem S, Chiu CH, Rich SK. Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width ≥ 2 mm. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(4):595-602.

骨代謝に影響する疾患・薬剤とインプラント治療

Effect of metabolic bone diseases and bone modifying agents on dental implant treatment

兵庫医科大学歯科口腔外科学講座

高岡 一樹

はじめに

骨は鉄筋コンクリートによく例えられ、鉄筋に相当するのがコラーゲンで、コンクリートに相当するのがカルシウムなどのミネラルである。ただし、骨は生きており、老朽化を待つ建築物ではない。骨リモデリングと呼ばれる再構築が常に行われている（図 1）。



骨リモデリングとは、破骨細胞により骨吸収が開始され、骨芽細胞により骨形成が行われることで、他の組織や細胞との相互作用を通して複雑に制御されており、まだまだ解明されていないことが多い。骨はカルシウムの貯蔵庫としての内臓的な一面も持っている。血液中のカルシウム濃度は一定である必要があり、血液中のカルシウムが不足してくると骨に貯蔵されているカルシウムが血液中に移行し、血液中のカルシウム濃度を一定に保つ。また、骨と免疫系はサイトカインなど共有し、不可分な関係を築いている。関節リウマチにおける炎症性骨破壊の研究はこうした骨と免疫系との相互作用の研究で、近年、“骨

免疫学” (osteimmunology) として発展してきている。われわれインプラント治療医は、このような‘変化する骨’、‘他の組織と連携している臓器としての骨’に対して、インプラント治療を行うということを頭に入れておかななくてはならない。

1. インプラント治療のリスクファクター

安心・安全なインプラント治療を行うために、インプラント治療のリスクファクターを知ることは大切である。治療医は（患者も）手術という最初のビッグイベントを乗り越えようと、手術に対するリスクファクターのみ重視してしまいがちである。インプラント手術を安全に行い、さらに埋入されたインプラントを長期間良好に機能させるために、治療に先立ち患者の全身および局所の状態を正確に把握し評価することが不可欠である 1)。インプラント治療を行うにあたり、手術を乗り切ればよいという考え方はなく、包括的な治療の成功に対しリスクとなる要因がある患者に対しては慎重に適応を選択する必要がある、状況によっては治療の禁忌となる。

2. リスクファクターの分類

日本口腔インプラント学会による口腔インプラント治療指針 2016¹⁾（以下、インプラント指針 2016）によると、リスクファクターは以下の 3 つの項目に分けられている。

- 1) 手術に対するリスクファクター
 - 2) オッセオインテグレーションの獲得と維持に対するリスクファクター
 - 3) 上部構造製作と維持に対するリスクファクター
- これらの中でオッセオインテグレーションの獲得と維持に対するリスクファクターに、糖尿

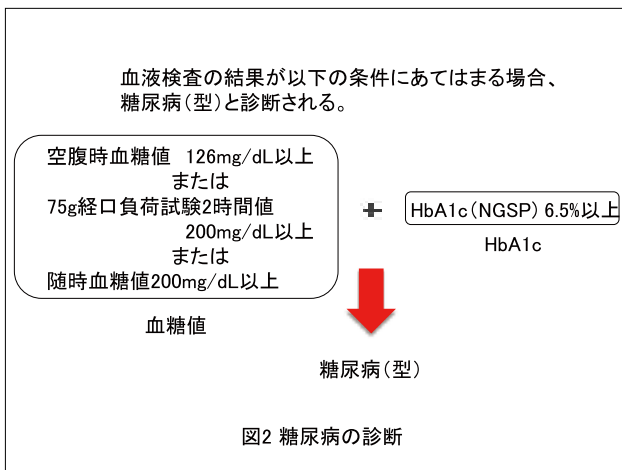
病,腎不全,骨粗鬆症,ビスホスホネート,ステロイド投与等が挙げられている(表1)。これらはいずれも骨代謝に影響を与える疾患・薬剤である。以下,順に解説する。

オッセオインテグレーションの獲得と維持に対するリスクファクター	
全身的	糖尿病 肝硬変 腎不全 骨粗鬆症 膠原病 ビスホスホネート,ステロイド,免疫抑制剤などの服用
局所的	埋入部位への放射線治療 不良な口腔衛生状態 パラファンクション 口腔乾燥 喫煙 クラウン-インプラント長比率 角化粘膜の不足

3. 糖尿病

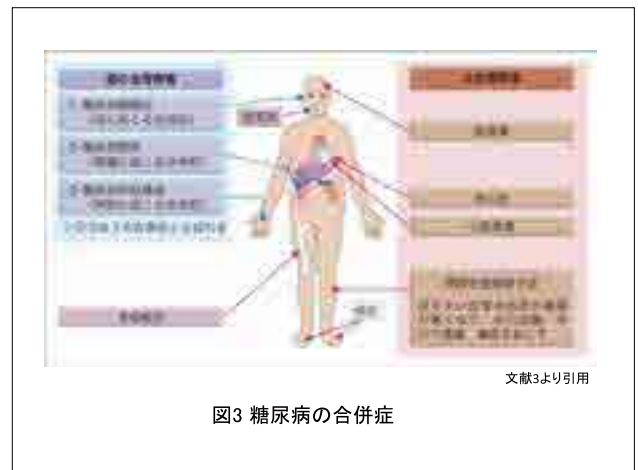
1) 糖尿病の診断

糖尿病の診断は,慢性高血糖を確認し,さらに症状,臨床所見,家族歴,体重歴などを参考にして総合的に判断される。空腹時血糖値 $\geq 126\text{mg/dL}$,HbA1c(NGSP) $\geq 6.5\%$ は糖尿病と考えられる範疇になってくる²⁾(図2)。



2) 糖尿病は「合併症」の疾患

糖尿病は合併症が問題になる。糖尿病は高血糖による血管障害が生じ,別名血管病といわれている。大きく合併症を分類すると,糖尿病性大血管障害(心筋梗塞,脳梗塞など)と細小血管障害(糖尿病網膜症,糖尿病腎症など)に分類される(図3)³⁾。歯周病も合併症の一つで糖尿



病と歯周病は相互に負の影響を与えることが分かっている。糖尿病患者は,健常者と比較して歯周病の有病率が高く,より重症化していることが多いとされている。とりわけ,血糖コントロールが不良な患者ほど歯周病の重症度が高く,より進行するリスクが高くなる⁴⁾。

3) インプラント治療適応の評価

日本糖尿病学会による糖尿病治療ガイド2016-2017²⁾(以下,糖尿病診療ガイド)では,『血糖コントロール目標は,合併症予防の観点からHbA1c(NGSP)の目標値を7%未満とし,空腹時血糖値130mg/dL未満,食後2時間血糖値180mg/dL未満』をおおよその目安とするとされている。インプラント指針2016によると,『インプラント手術に対する糖尿病のコントロールは通常の待機手術である空腹時血糖140mg/dL以下,ケトン体(-),HbA1c(NGSP)6.9%未満を適応』とされている。両者はほぼ一致しているが,ここで注意しないといけないのは,あくまでも手術の適応ということであり,インプラントを長期間良好に機能させるための評価基準ではないことである。インプラントの長期予後に対しても,おおよその参考になるが,糖尿病の罹患歴が長く合併症があるような状態になってくれば,インプラントの予後は不良となる可能性がある。

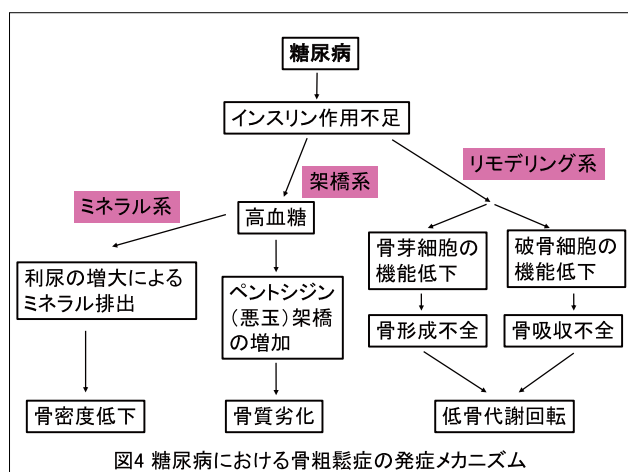
インプラント治療を行う患者における高齢者の占める割合は少なくない。糖尿病診療ガイドでは,『高齢者の糖尿病における治療目標値は空腹時血糖値140mg/dL未満,HbA1c(NGSP)7.4%未満』とされている²⁾。高齢者の場合,血論コントロールの治療目標値は緩和されている。つまり,内科的に治療

目標値を達成しコントロールできているとされていても、インプラント手術に対する適応(HbA1c(NGSP)6.9%未満)から外れることもありえる。このように内科的には、年齢、罹病期間、合併症の状態を勘案し、血糖コントロールの目標値を多少緩める場合も少なくないが、インプラント治療の適否も緩めるべきということにはならないと思われる。高齢者の糖尿病患者は、心筋梗塞、脳梗塞、腎障害などの合併症の存在の可能性が高くなり、加齢に伴って重症低血糖の危険性が高くなることに十分注意する。

4) 糖尿性骨粗鬆症

糖尿病は骨粗鬆症の危険因子である。罹病期間が長く、HbA1c(NGSP)7.5%以上と重症であり、治療にインスリンを必要とする糖尿病患者では、骨折リスクが上昇すると考えられている⁵⁾。

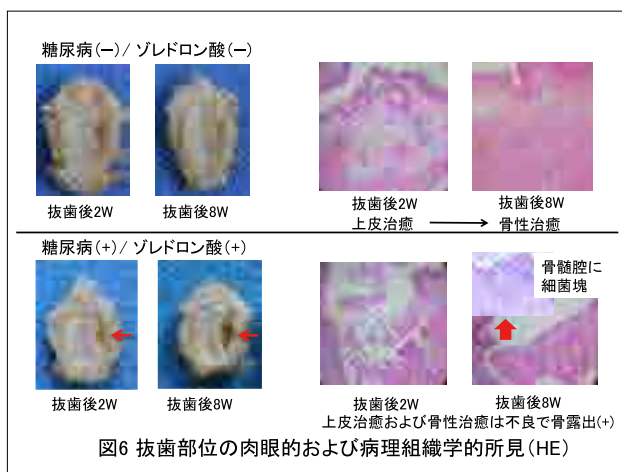
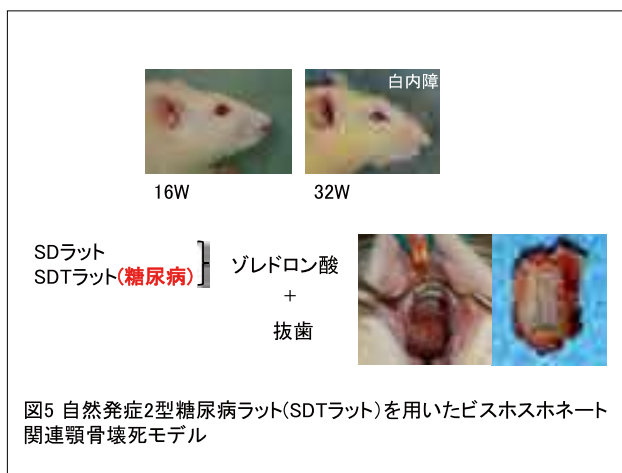
主な発症のメカニズムを挙げる(図4)。



- ミネラル系：ミネラルが排出されやすい
糖尿病が進行すると利尿が増大する。カルシウムやマグネシウム、リンなどのミネラルは尿として排出されやすい。
- 架橋系：「悪玉架橋」が増える
高血糖に起因する酸化ストレスの増強により、骨組織中に終末糖化産物(advanced glycation end products; AGEs)の一種であるペントシジン架橋の増加が惹起され、骨質を劣化させる可能性が示唆されている⁶⁾。骨のコラーゲン分子をつなぎ止める正常な架橋から「悪玉架橋」(ペントシジン架橋)が増加し、コラーゲン繊維を無秩序につなぎ、骨質が劣化する。
- リモデリング系：骨リモデリングの低下

骨芽細胞および破骨細胞の機能低下により低骨代謝回転となる。

5) 糖尿病ラットによる顎骨壊死モデル樹立に関する研究⁷⁾(図5,6)



われわれは、ビスホスホネート関連顎骨壊死(BRONJ)の全身的风险因子である糖尿病に着目し、自然発症2型糖尿病(SDT)ラットにビスホスホネートの投与によるラットモデルの樹立を行い、BRONJ発症のメカニズムを考察した。

【材料・方法】SDTラットのコントロールとしてSprague-Dawley(SD)ラットを用いた。ビスホスホネート投与群はゾレドロン酸35 μ g/kgを(糖尿病+)/ゾレドロン酸(+),コントロール群(糖尿病-)/ゾレドロン酸(-)は生食を尾静脈より投与した。22週間11回投与後、上顎臼歯を抜歯し、術後2,4,8週目に上顎骨を摘出し鏡検した。

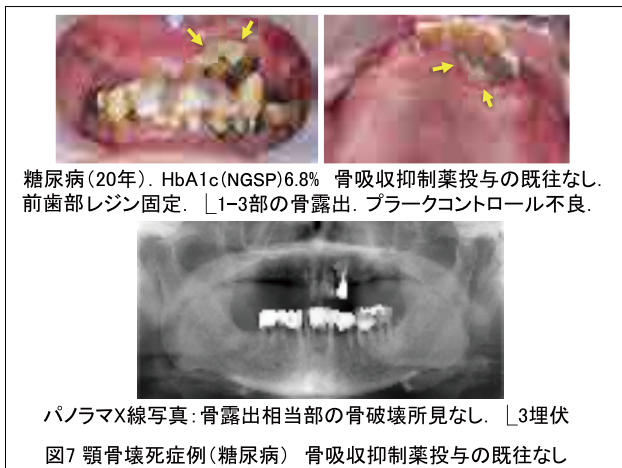
【結果】SDTラットは24週齢までに600mg/dl以上の高血糖を生じていた。各群のラット抜歯窩の肉眼的観察およびHE所見を検討した結果、

糖尿病(-)/ゾレドロン酸(-)群の抜歯窩は正常な治癒経過を示した。一方、糖尿病(+)/ゾレドロン酸(+)群は術後8週間経過しても上皮化せず著しい骨露出状態が続いていた。同部のHE所見の特徴としては、骨髓腔相当空間は細菌塊で満たされており、骨梁中の骨小腔は空虚で腐骨を認め、炎症性細胞の反応はわずかであった。

6) 糖尿病による上顎骨壊死 (図7)

顎骨壊死はビスホスホネートなどの骨吸収抑制薬の副作用症例だけではない。本症例(72歳、男性)の基礎疾患は糖尿病(20年)のみであった。HbA1c(NGSP)6.8%。骨吸収抑制薬投与の既往なし。重度歯周病の前歯はレジン固定されており、プラークコントロールは著しく不良(写真は口腔ケア後)であった。└1-3部に骨露出を認めた。腐骨除去を行い治癒した。

7) 上部構造装着後からが注意



- ① インプラント周囲炎：末梢血管循環障害や免疫系機能障害によりインプラント周囲炎への影響が考えられる。リコール間隔の短縮などの配慮が必要である。糖尿病性骨粗鬆症や糖尿病性腎症により骨強度が低下していることがある。
- ② 糖尿病の進行：糖尿病は生活習慣病の一つであり、また、加齢とともに耐糖能は低下するため、糖尿病がさらに進行することが多いと考えられる。リコール時は、糖尿病の状態を確認しておく。糖尿病の合併症に認知症があることも知っておきたい。

4. 慢性腎臓病

1) 腎臓の機能について

1. 血液を濾過して老廃物や塩分を尿として排

出,2. 電解質の濃度を一定に保つ,3. 血圧を調節する,4. 赤血球を促進するエリスロポエチンを分泌,などが挙げられるが,インプラント治療医は次に挙げる機能を忘れてはいけない。

● 骨をつくる

腎臓はカルシウムを体内に吸収させるのに必要な活性型ビタミンDをつくる。腎臓の働きが悪くなると活性型ビタミンDが低下し、カルシウムが吸収されなくなり骨粗鬆症になる。

2) 慢性腎臓病

慢性腎臓病(chronic kidney disease:CKD)は新たな国民病とされている。成人の8人に1人がCKDで後期高齢者のほとんどがCKDとされ、CKDは21世紀に出現した新たな国民病とされている⁸⁾。

CKDの重症度はGFR値* (糸球体濾過量)により区分されている(表2)。CKD発症リスク因子として、高血圧症、糖尿病、肥満、喫煙などがあるため、インプラント治療の術前診査ではそれらの合併症がないかを確認する必要がある。

表2 GFR値による慢性腎臓病重症度の評価

区分	GFR(ml/分/1.73m ²) (≒eGFR)	重症度
G1	90以上	正常または高値
G2	60～89	正常または軽度低下
G3a	45～59	軽度～中等度低下
G3b	30～44	中等度～高度低下
G4	15～29	高度低下
G5	15未満	末期腎不全

文献3より引用

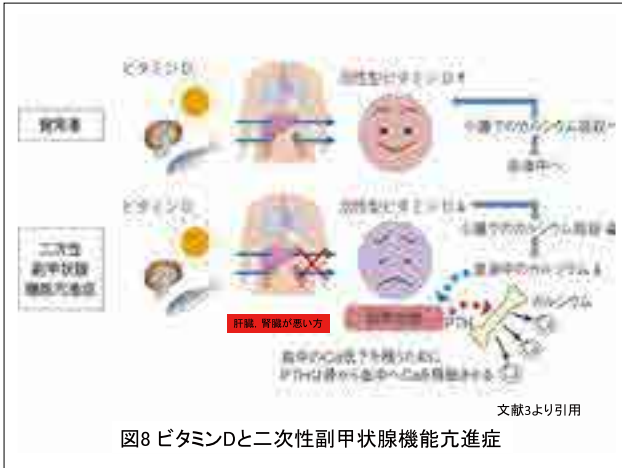
estimated GFR(: eGFR): 血清クレアチニン値, 年齢, 性別から算出した糸球体濾過量を推定し値

* GFR: 老廃物を尿へ排泄する腎臓の能力の値。実際の臨床ではGFR値を調べるのは煩雑で日常検査には適さないため、血清クレアチニン値, 年齢, 性別から算出した糸球体濾過量を推定したestimated GFR(: eGFR)が頻用されており、現在、代表的な腎機能の指標である。GFRが15 ml/分/1.73m²未満になれば、腎不全となり透析導入を考慮する状態となる。

3) 骨・ミネラル代謝異常

CKDの合併症として骨・ミネラル（カルシウムやリン）代謝異常が挙げられる。腎臓と骨は密接に関係している。腎臓の機能が低下すると骨のカルシウムが減少し骨密度が低下する。

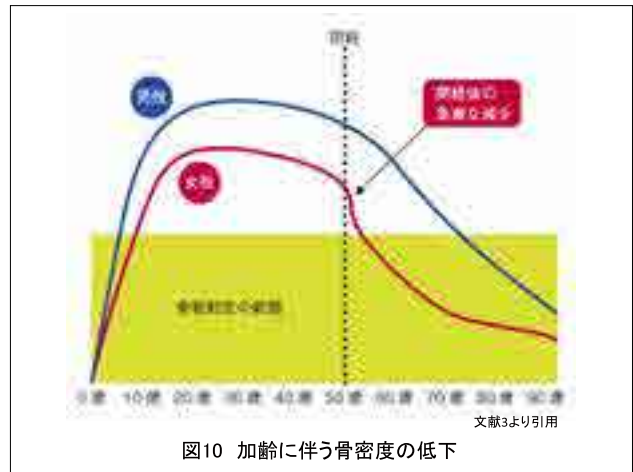
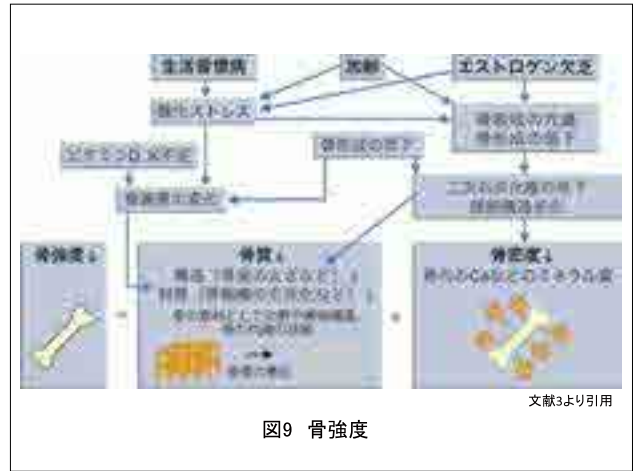
もう少し詳しく解説するために、ビタミンDと二次性副甲状腺亢進症についての説明を追加する（図8）。健常者では、紫外線を浴びること



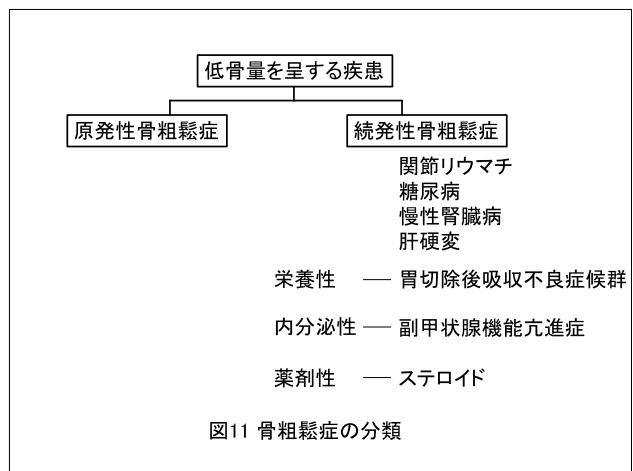
により皮膚で合成されたビタミンDや食事から摂取されたビタミンDは、肝臓、腎臓で活性型ビタミンDに変化し、小腸からのカルシウムの吸収を助ける。これによって、血中カルシウム量は安定する。一方、CKDや肝硬変の患者は活性型ビタミンD量が低下し、小腸からのカルシウムの吸収量が低下する。そのままでは血中カルシウム量が維持できないため、それを補う目的で、副甲状腺ホルモン(PTH)の分泌量が増加し、破骨細胞を活性化、骨芽細胞を抑制することにより骨吸収を促進し、その結果、カルシウムの貯蔵庫である骨からカルシウムが血液中に供給される。この状態を二次性副甲状腺機能亢進症と呼ぶ。

5. 骨粗鬆症

骨強度は骨質と骨密度により規定される。その関与する比率は骨質：骨密度=3：7とされ、骨密度の比率が高いため、骨密度の方がより骨質より重要とされている。閉経、加齢や生活習慣病などの要因により骨質および骨密度が低下する（図9）。骨密度は、女性は閉経後の50歳を越えると、男性においても70歳を越えると骨粗鬆症の範囲に入る程度に低下してくる（図10）。



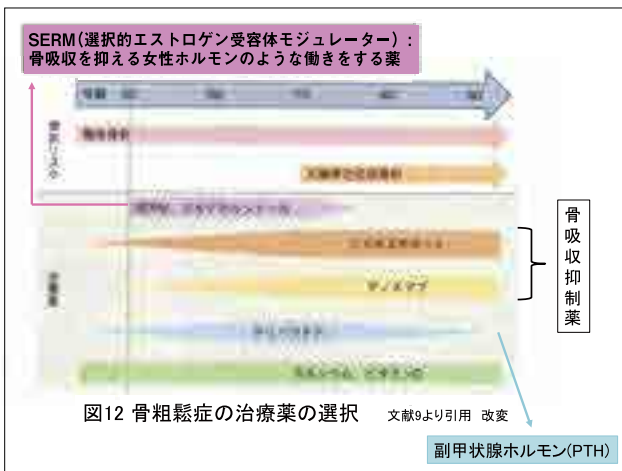
骨粗鬆症は骨強度が低下する疾患で、原発性骨粗鬆症と続発性骨粗鬆症に分類される⁵⁾（図11）。糖尿病、腎不全、ステロイド投与などにより生じた骨粗鬆症は続発性骨粗鬆症に分類され、一般的に症状は重篤である。



1) 原発性骨粗鬆症

加齢や閉経が原因となり、骨強度の低下により骨が脆くなり、骨折しやすくなる骨格疾患である。骨折により自立機能が障害され、寝たきりを含めた高齢者のQOL低下の大きな要因で

ある。治療は食事療法(カルシウムなどの摂取), 運動療法(骨量は力学的不可がないと減少) および薬物療法[ビスホスホネート, デノスマブ, エルデカルシトール(活性型ビタミンD3製剤), SERM(選択的エストロゲン受容体モジュレーター)] などがある(図12)⁹⁾。テリパラチドは, 動物実験における骨肉腫発症のリスクのため総投与量や投与期間に上限があることなど適応が限られる。



2) 続発性骨粗鬆症

他の基礎疾患に伴って発症する骨粗鬆症で一般的に症状は重篤である。

- ① 関節リウマチ: 炎症性サイトカインにより関節近傍の骨吸収が亢進する。さらに病期が進行すれば, 疼痛のために体を動かすことが困難となり, 次第に全身の骨密度が低下する。また, 治療薬であるステロイドの投与により骨粗鬆症になる(ステロイド性骨粗鬆症)。
- ② 糖尿病: 糖尿病の項で記載。
- ③ 副甲状腺機能亢進症: 副甲状腺ホルモン(PTH)過剰分泌により骨吸収が亢進する。
- ④ 肝硬変, CKD: 活性型ビタミンD産生不足から血中カルシウムが低下し, 二次性副甲状腺機能亢進症を生じる。
- ⑤ 胃切除後吸収不良症候群: カルシウム, ビタミンDの吸収不良により, 二次性副甲状腺機能亢進症を生じる。
- ⑥ ステロイド(薬剤性): ステロイドは骨形成低下, 骨吸収亢進作用がある。骨芽細胞に作用しアポトーシスの増加などで骨形成を抑制し, 破骨細胞分化因子を増加させて破骨細胞による骨吸収を促進する。

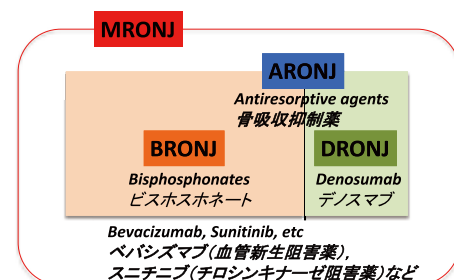
6. ビスホスホネート

1) MRONJ(薬剤関連顎骨壊死)(表3, 図13¹⁰⁾)

ビスホスホネートの投与を受けている患者の副作用として顎骨壊死(bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: BRONJ)発症が知られているが, 顎骨壊死はビスホスホネートに限った副作用ではない。ビスホスホネートと異なる骨吸収抑制薬である抗RANKL抗体(デノスマブ)*投与でも顎骨壊死を生じる。そのため, 両者を包括した anti-resorptive agents-related ONJ: ARONJ(骨吸収抑制薬関連顎骨壊死)という呼称が使用されるようになり, ONJ国際タスクフォースやその一員である日本骨代謝学会が用いている。また, 抗がん剤の一種である血管新生阻害薬に関連する顎骨壊死も報告されているため, 2014年, 米国口腔外科学会(American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons: AAOMS)が改定したポジションペーパーでは, BRONJから medication related osteonecrosis of the jaw: MRONJ(薬剤関連顎骨壊死)と名称が変更されている。本

表3 ビスホスホネートとデノスマブなどによる顎骨壊死の呼称

- **BRONJ** (bisphosphonate-related ONJ)
ビスホスホネート関連顎骨壊死
- **DRONJ** (denosumab-related ONJ)
デノスマブ関連顎骨壊死: 抗RANKL抗体デノスマブ
- **ARONJ** (anti-resorptive agents-related ONJ)
骨吸収抑制薬関連顎骨壊死: BRONJとDRONJを包括した名称
ONJ国際タスクフォース, 顎骨壊死検討委員会
- **MRONJ** (medication-related ONJ)
薬剤関連顎骨壊死: 血管新生阻害薬やチロシンキナーゼ阻害薬などの分子標的治療薬でも発症
米国口腔顎顔面外科学会(AAOMS)

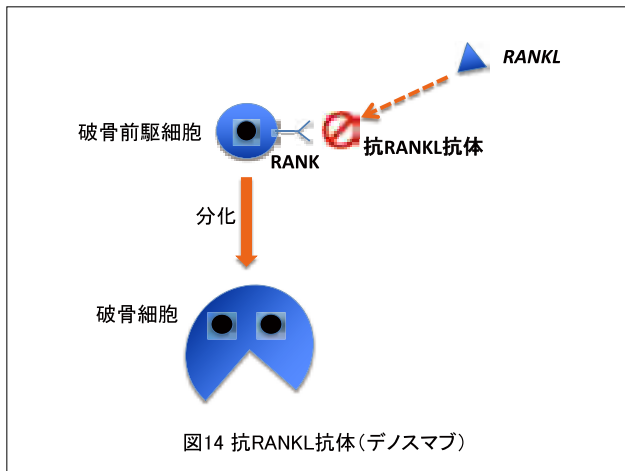


文献10より引用 改変

図13 ビスホスホネートとデノスマブなどによる顎骨壊死の呼称

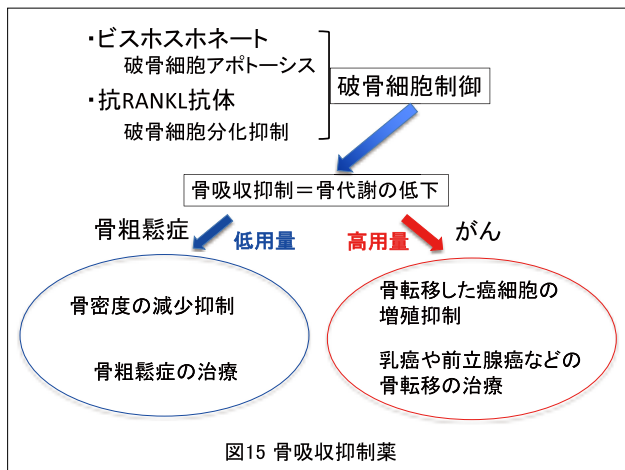
稿においては、引用文献にならって、それぞれ BRONJ, MRONJ 等の記載を行った。

* 抗 RANKL 抗体 (デノスマブ) : ビスホスホネートは破骨細胞をアポトーシスさせて骨吸収を抑制するが、抗 RANKL 抗体は破骨細胞形成のメディエーターである RANKL を阻害し骨吸収を抑制する (図 14)。



2) 骨吸収抑制薬

顎骨壊死の原因となる骨吸収抑制薬 (ビスホスホネートと抗 RANKL 抗体) は、骨粗鬆症または悪性腫瘍患者に投与されている (図 15)。骨



粗鬆症に対する投薬が全て顎骨壊死のリスクがあるわけではない。SERM (選択的エストロゲン受容体モジュレーター)、活性型ビタミン D3 製剤は顎骨壊死とは無関係である。

70 歳台女性の約半数は骨粗鬆症に罹患している⁵⁾。その治療の代表的薬剤がビスホスホネートと抗 RANKL 抗体であるため、女性の場合、現在は処方されていなくても、いずれ BP 製剤

が投与される可能性があることを考えておかななくてはならない。

ただし、現在、MRONJ の対応策や治療法が確立しつつあり、顎骨壊死も治せるようになってきている。

7. 骨吸収抑制薬とインプラント治療

骨吸収抑制薬関連顎骨壊死の病態と管理：顎骨壊死検討委員会ポジションペーパー 2016¹¹⁾には、『歯科インプラントと BRONJ 発生に関しては、がん患者、骨粗鬆症患者を問わず、ビスホスホネート治療開始前に埋入し、十分な口腔管理が行われている場合、インプラントは BRONJ 発生のリスク因子とはなりにくい、ビスホスホネート治療中、あるいは治療後に装着したインプラントはリスク因子となる確率が高いことが報告されている^{12,13)}』と記載されている。

インプラント治療は外科処置を伴う欠損補綴治療である。顎骨壊死のリスク因子をインプラント治療に当てはめると、骨への侵襲的歯科治療としてインプラント埋入手術、不適合義歯としてインプラントを利用したオーバーデンチャーの不適合、炎症性疾患としてインプラント周囲炎、となるであろう (表 4)。

表4 インプラント治療はMRONJのリスクか	
インプラント治療は外科処置を伴う欠損補綴治療である	
MRONJのリスク因子	
骨への侵襲的歯科治療	→ インプラント埋入手術
炎症性疾患	→ インプラント周囲炎
不適合義歯	→ インプラントを利用したオーバーデンチャーの不適合

これらのうち、インプラント埋入手術とインプラント周囲炎とが特に問題となると思われ、これらは分けて考える必要がある。Kwon らはインプラント関連 MRONJ には、2つのタイプに分けられると報告している¹⁴⁾。1つは、インプラント埋入手術がトリガーのタイプで、インプラント埋入手術後6か月未満で発症し、外科的侵襲が要因と考えられるものである。もう1つは、術後6か月以上経過した後に発症した症例やインプラント埋入手術後に骨吸収抑制薬が開始された症例で、インプラント埋入手術がトリガーとなっ

ていないタイプとしている。最近、後者のインプラント周囲 MRONJ (Peri-implant MRONJ) の報告が増加している。骨吸収抑制薬投与患者（がん、骨粗鬆症を問わず）へのインプラント治療は MRONJ のリスク因子となる可能性がある。今後、骨吸収抑制薬投与患者の増加に伴い、Peri-implant MRONJ は、インプラント治療の合併症の一つとしてとらえる必要があると考えられる。

筆者の私見であるが、以下に骨粗鬆症に対して骨吸収抑制薬を投与されている患者へのインプラント治療に対する注意点を挙げる。

- ① Peri-implant MRONJ 合併のリスクについて術前説明を行う。
- ② 侵襲的歯科治療と同様にインプラント埋入手術時でも骨吸収抑制薬の休薬は行っていない。
- ③ 術後感染を避けるべく、口腔衛生状態（歯周管理）を良好に保つ。抗菌薬術前投与を行う。
- ④ Peri-implant MRONJ にならないように上部構造を装着してからが重要で、定期的なリコールによるより嚴重な管理が必須と考えている。

おわりに

骨代謝に影響する疾患・薬剤とインプラント治療について筆者の私見も交えて解説した。分子生物学的研究法が骨代謝研究にも導入され、急速に進歩するなかで、顎骨は単なる形態学的な骨と考えるのではなく、生きている、そして臓器としての骨として捉え、その骨に対してわれわれはインプラントを埋入するということを忘れてはならないと思っている。

謝辞

本稿は、大阪口腔インプラント研究会第 127 回例会（平成 29 年 9 月 3 日：大阪）での講演内容をまとめたものである。発表する機会を与えて頂いた大阪インプラント研究会の皆様には感謝申し上げます。

参考文献

1. 公益社団法人日本口腔インプラント学会. 口腔インプラント治療指針 2016. 医歯薬出版, 東京, 2016.
2. 一般社団法人日本糖尿病学会. 糖尿病治療ガイド 2016-2017. 文光堂, 東京, 2016.
3. 岸本裕充, 吉竹賢祐, 他. 本音を教えて! GP が知りたいインプラント外科 Q & A67 医歯薬出版, 東京, 2015.
4. 特定非営利活動法人日本歯周病学会. 歯周病患者におけるインプラント治療の指針 2008, 医歯薬出版, 東京, 2009.
5. 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会 (日本骨粗鬆症学会, 日本骨代謝学会, 骨粗鬆症財団). 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015 年版, ライフサイエンス出版, 東京, 2015.
6. Saito M, Fujii K, Mori Y, et al. Role of collagen enzymatic and glycation induced cross-links as a determinant of bone quality in spontaneously diabetic WBN/Kob rats. *Osteoporos Int* 2006; 17: 1514-23.
7. Takaoka K, Yamamura M, Nishioka T, et al. Establishment of an Animal Model of Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws in Spontaneously Diabetic Torii Rats. *PLoS One*. 2015 Dec 14;10(12):e0144355.doi:10.1371/journal.pone.0144355.eCollection 2015.
8. 社団法人日本腎臓学会. CKD 診療ガイド 2012. 東京医学社, 東京, 2012.
9. 宗圓 聡. 骨粗鬆症治療薬のエビデンスとその使い分け. *実験医学* 2014; 32: 1166-1171.
10. 岸本裕充, 高岡一樹. 骨吸収抑制薬関連顎骨壊死の最新情報. *日本口腔インプラント学会誌* 2107; 30(3): 191-199.
11. 米田俊之, 萩野 浩, 他. 顎骨壊死検討委員会: 骨吸収抑制薬関連顎骨壊死の病態と管理: 顎骨壊死検討委員会のポジションペーパー 2016 (https://www.jsoms.or.jp/medical/wp-content/uploads/2015/08/position_paper2016.pdf)
12. Holzinger D, Seemann R, Matoni N, Ewers R, Millesi W, Wutzl A. Effect of dental implants on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 72(10): 1937.e1-8.

13. Matsuo A, Hamada H, Takahashi H, et al. Evaluation of dental implants as a risk factor for the development of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw in breast cancer patients. *Odontology* 2016; 104(3): 363-71.
14. Kwon TG, Lee CO, Park JW, et al. Osteonecrosis associated with dental implants in patients undergoing bisphosphonate treatment. *Clin Oral Implants Res* 25, 2014: doi: 10.1111/clr.12088

インプラト周囲炎およびインプラント周囲粘膜炎の発症率についての調査研究

Study on Prevalence of Peri-implantitis and Peri-implant Mucositis

阪本貴司, 森川紗里, 松本智恵美, 阪本光伸

Takashi Sakamoto^{1,2)}, Sari Morikawa²⁾,
Chiemi Matsumoto²⁾, Mitsunobu Sakamoto^{1,2)}

1) 大阪口腔インプラント研究会

Osaka Academy of Oral Implantology

2) 医療法人白鵬会 阪本歯科矯正歯科

Sakamoto Dental Clinic

Abstract

To evaluate the prevalence of peri-implantitis in 544 implants placed and followed up on in our clinic. 544 implants placed in 112 patients were included, who were treated between January 2001 and December 2015 and had visited our clinic for follow up maintenance therapy as of December 2015. They were examined for peri-implantitis and peri-implant mucositis over the period from January 2001 to December 2015.

The diagnostic criteria for peri-implantitis were radiographic bone loss of ≥ 2 mm with periodontal probing depth (PPD) of ≥ 6 mm and the presence of bleeding on probing (BOP). Implants were diagnosed with peri-implant mucositis when they presented BOP, PPD of < 6 mm and no bone loss. The associations between their prevalence and plaque control record (PCR) were also examined (at the 0.01 significance level).

42 of 544 implants (7.7%) and 12 of 112 patients (10.7%) presented peri-implantitis. The average onset of peri-implantitis for 42 affected implants was 57.9 months after surgery, ranging from 4 to 136 months. 10 of these 42 affected implants were lost due to peri-implantitis during the study period. 67 implants (12.3%) and 29 patients (25.9%) experienced peri-implant mucositis. For these 67 implants with peri-

implant mucositis, the average onset after surgery was 48.69 months, ranging from 1 to 122 months. PCR data was available for 32 of 42 implants with peri-implantitis and 438 of 502 implants without peri-implantitis, and the mean PCRs of implants with and without peri-implantitis were 23.4% and 19.9%, respectively. The mean PCR of implants with peri-implantitis were significantly higher than that of those without peri-implantitis ($p < 0.01$). No significant difference was found between the mean PCR of 41 implants with peri-implant mucositis and that of 397 implants without either peri-implantitis or peri-implant mucositis.

From our investigation on the prevalence of peri-implantitis in 544 implants placed in our clinic, peri-implantitis was observed in 7.7% of implants and 10.7% of patients. The prevalence of peri-implantitis and the significant difference in PCR between implants with and without peri-implantitis indicate the possible contribution of oral hygiene status to the development of peri-implantitis.

Keywords

- 1) peri-implantitis
- 2) peri-implant mucositis
- 3) prevalence
- 4) plaque control records

緒言

インプラント周囲炎およびインプラント周囲粘膜炎の発症率は、各種報告があるがインプラント単位で5.4%～36.6%、患者単位でも11.3%～47.1%と幅が広い¹⁾。その理由はインプラント周囲炎の統一された診断基準がないため、各施設によって調査結果が異なるためと考えられる。

今回インプラント周囲炎およびインプラント周囲粘膜炎の発症率を調べることを目的に当施設でインプラント治療を行った112名の患者について術後の経過を調査した。

対象および調査・統計の概要

1. 対象

2001年1月から2015年12月までに当施設で治療したインプラント患者で、2015年12月の時点でメンテナンスにて来院されている、表面が粗造なスクリュエタイプインプラント使用患者112名（男性48名、女性64名）544本を対象とした。本調査は大阪口腔インプラント研究会の倫理審査委員会の承認を受けて行った（承認番号321）。

2. 調査・統計の概要

2001年1月から2015年12月までの期間中のインプラント周囲粘膜炎およびインプラント周囲炎の発症率について調査した。544本の平均経過年数は71.08ヶ月で最短は1ヶ月、最長は189ヶ月（15年9ヶ月）であった。

インプラント周囲炎の診断基準は、国内外において統一された診断基準がない。そのため今回我々は、

日本歯周病学会が慢性歯周炎の重度の診断基準としているPPDが6mm以上をインプラントにも適用し、インプラント周囲炎の診断基準とした²⁾（図1）。骨吸収は、Lindheらがインプラント周囲炎の累積的防御療法（CIST）の骨吸収の診断基準としている2mmを基準とした³⁾。

エックス線検査で2mm以上の骨吸収を認め、かつPPDが6mm以上でBOPが+のものとした。BOPが+でPPDが6mm未満、骨吸収を認めないものはインプラント周囲粘膜炎と診断した。また発症率とPlaque Control Recode（以下PCR）値との関連も検討し、解析ソフト（Stat Matek（株）アトムズ社）を用いて順位和検定を行い有意水準は0.01%とした（図1）。

	インプラント周囲炎	インプラント周囲粘膜炎
エックス線検査	2 mm以上の骨吸収	骨吸収を認めないまたは2mm未満
PPD (Probing Pocket Depth)	6mm以上	6mm未満
BOP (Bleeding of Probing)	(+)	(+)

図1

本研究でのインプラント周囲炎およびインプラント周囲粘膜炎の診断基準

結果

1. インプラント周囲炎の発症率

調査期間中にインプラント周囲炎と診断されたインプラントはインプラント単位で544本中42本（7.7%）、患者単位で112名中12名（10.7%）であった（図2）。

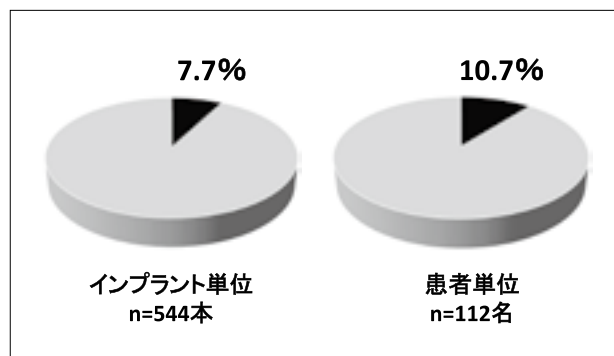


図2 インプラント周囲炎の発症率

42本の平均発症期間は埋入から57.9ヶ月（約4年10ヶ月）で最短4ヶ月、最長が136ヶ月（11年4ヶ月）であった。42本中10本は期間内にインプラント周囲炎で脱落した。

2. インプラント周囲粘膜炎発症率

調査期間中にインプラント周囲粘膜炎と診断されたインプラントはインプラント単位で544本中67本（12.3%）、患者単位で112名中29名（25.9%）であった（図3）。67本の平均発症期間は埋入から48.7ヶ月（約4年）で最短1ヶ月、最長が122ヶ月（10年2ヶ月）であった。

3. インプラント周囲炎とPCRとの関連

今回調査した544本中、インプラント周囲炎と診断された時期のPCR値の記載があった470本の平均PCR値は20.1%であった。

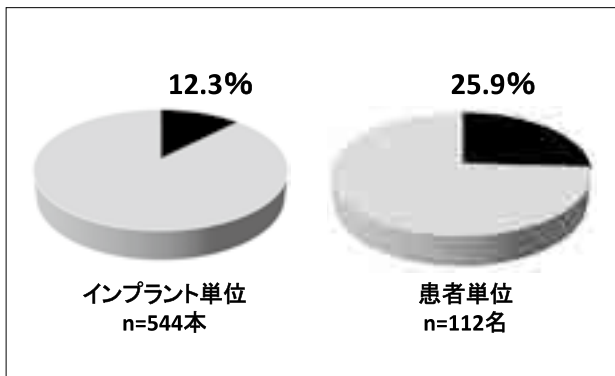


図3 インプラント周囲粘膜炎の発生率

インプラント周囲炎と診断された42本中、PCR値の記載があった32本の平均PCR値は23.4%、中央値は19.4%であった。

インプラント周囲炎でない502本中、PCR値の記載があった438本の平均PCR値は19.9%、中央値は16.2%であった。

PCR値の記載があったインプラント周囲炎32本は、インプラント周囲炎でない438本より有意にPCR値が悪かった ($p < 0.01$) (図4)。

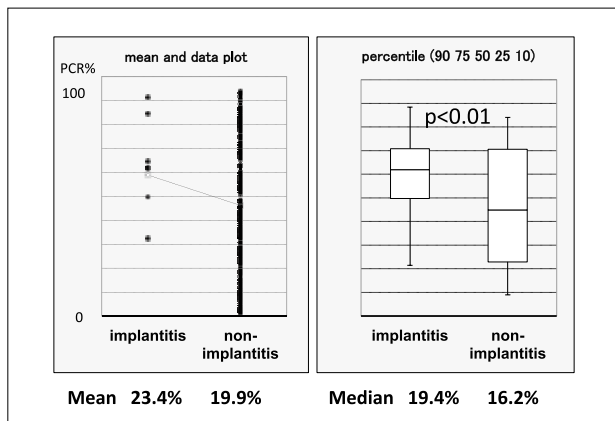


図4 インプラント周囲炎と Plaque Control Recode (PCR) との関連

PCR値の記載があったインプラント周囲炎32本は、インプラント周囲炎でない438本より有意にPCR値が悪かった ($p < 0.01$)

4. インプラント周囲粘膜炎と PCR との関連

今回調査した544本中、インプラント周囲粘膜炎と診断された時期のPCR値の記載があった470本の平均PCR値は20.1%であった。

インプラント周囲粘膜炎と診断された67本中、PCR値の記載があった41本の平均PCR値は21.8%、中央値は16.3%であった。

PCR値の記載があったインプラント周囲粘膜炎でもインプラント周囲炎でもない397本の平均PCR値は19.6%、中央値は16.2%であった。

PCR値の記載があったインプラント周囲粘膜炎41本は、インプラント周囲粘膜炎でもインプラント周囲炎でない397本との間に有意差はなかった (図5)。

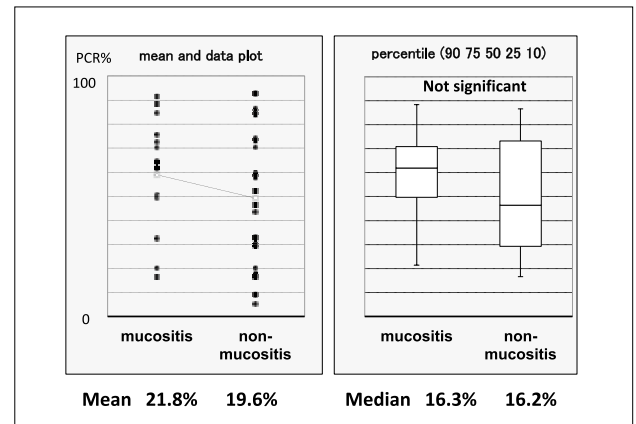


図5 インプラント周囲粘膜炎と Plaque Control Recode (PCR) との関連

PCR値の記載があったインプラント周囲粘膜炎41本は、インプラント周囲粘膜炎でもインプラント周囲炎でない397本との間に有意差はなかった

5. インプラント周囲炎42本の治療について

10本 (23.8%) のインプラント体は脱落した。

27本 (64.3%) はインプラント体表面のデブリドメント手術が施行された。

4本 (9.5%) は局所の洗浄のみが行われたが、うち1本は上部構造の除去も併用した。

1本 (2.4%) はアジスロマイシンの投薬と経過観察のみであった (図6)。

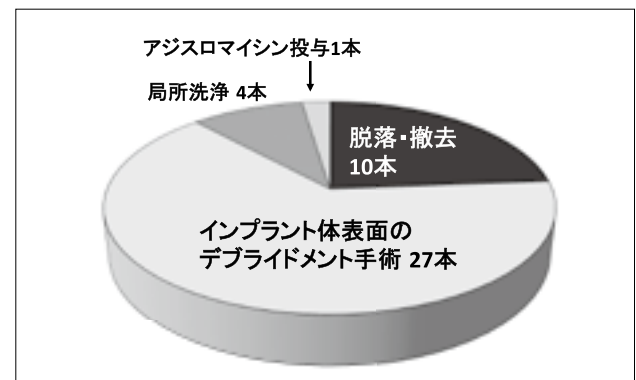


図6 インプラント周囲炎42本16名の治療について

6. インプラント周囲炎と診断され、期間内に脱落した10本について

10本、5名のインプラントが脱落した。

撤去されたものが6本、自然脱落が4本であった。10本の脱落までの平均期間は69.6ヶ月 (約5年10ヶ月)、最短11ヶ月、最長が102ヶ月 (8年6ヶ月) であった。

部位は8本が大臼歯部，2本が小臼歯部であった。インプラント周囲炎と診断されるまでの平均期間は61.8ヶ月（約5年2ヶ月），最短が11ヶ月，最長が101ヶ月（8年5ヶ月）であった。インプラント周囲炎と診断されてから脱落までの平均期間は7.8ヶ月，最短が0ヶ月，最長が24ヶ月（2年）であった。

7. インプラント周囲粘膜炎67本29名の治療について手術を施行した患者は0名であった。

67本中，51本（76.1%）19名（65.5%）は清掃指導と局所の洗浄のみで改善した。

1本（1.5%）1名（3.4%）は上部構造の形態修正も行った。

67本中7本（10.4%）29名中5名（17.2%）は，上部構造を一旦除去する必要があるが，消炎後に元に戻した。

67本中8本（11.9%），29名中4名（13.8%）は抗菌薬の投与も併用した。

インプラント周囲粘膜炎では手術に至ることなく，清掃指導，局所の洗浄，上部構造の一時除去，抗菌薬の投与ですべて改善していた（図7，図8）。

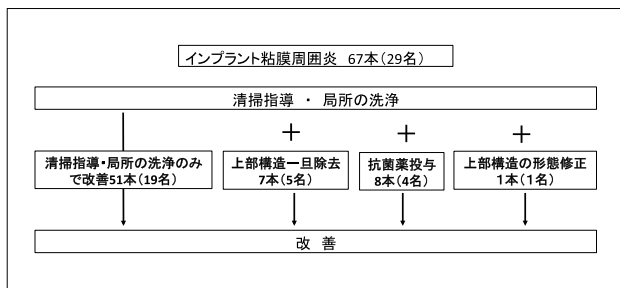
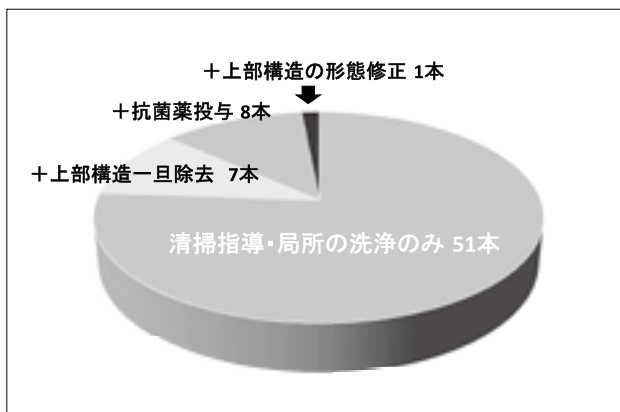


図7, 8 インプラント周囲粘膜炎67本29名の治療について

考察

当施設にて埋入したインプラント544本のインプラント周囲炎の発症率について調査した結果，インプラント周囲炎の発症率はインプラント単位で7.7%，患者単位で10.7%であった，これらは海外の報告と比較しても発症率として低い値である¹⁾。

今回インプラント周囲炎の診断基準を2mm以上の骨吸収，PPD 6mm以上，BOP有りとしたが，この診断基準が他の報告と比較して高いことが原因かもしれない。

インプラント周囲炎とプラークコントロールの関連の重要性については，日本歯周病学会も調査を行っている。学会員の所属する大学病院および歯科医院の267名の患者を対象として調査した結果，インプラント周囲炎は患者単位で9.7%，インプラント周囲粘膜炎は33.3%と報告し，歯肉縁下細菌数と関連があったと報告している⁴⁾。この調査では，患者1名についてPPDが最も深いインプラント体1本のみを調査対象としているために，インプラント単位の報告がない。またPCRとの比較もされていない。

今回のインプラント周囲炎の発症率と口腔清掃状態（PCR値）との関連を比較した調査報告は珍しく，インプラント周囲炎の発症率は，清掃状態と関連するとの結果は興味深い。インプラント周囲炎の発症の原因については細菌感染とともに咬合力などの力の問題も指摘されているが，細菌感染との関連が改めて示唆された。

治療については，インプラント周囲炎では64.3%が，インプラント表面のデブリメントなどの外科手術へ移行していたが，インプラント周囲粘膜炎では手術へ移行したものはなく，76.1%が清掃指導と局所の洗浄のみで改善していた。

インプラント周囲粘膜炎をインプラント周囲炎の前段階とする考えには賛否もあるが，周囲粘膜炎の段階で適切な処置を行うことで周囲炎への移行を防げる可能性は十分あると考えられる。

結論

当施設にて埋入したインプラント 544 本のインプラント周囲炎の発症率についての調査した結果、周囲炎の発症率はインプラント単位で 7.7%、患者単位で 10.7%であった。周囲炎の発症率と PCR 値に有意差が見られたことから、口腔清掃状態がインプラント周囲炎の発生に関与している可能性が示唆された。

本論文の要旨は平成 29 年 9 月 22 日～23 日に仙台市において開催された第 47 回公益社団法人 日本口腔インプラント学会学術大会にて発表した。

本論文表に関して開示すべき利益相反状態はない。

文献

- 1) Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM. Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. J Periodontol 2010;81 (2) :231-238.
- 2) 和泉雄一 歯周病治療の指針 2015, 特定非営利活動法人 日本歯周病学会編, 医歯薬出版株式会社, 2016 年 3 月第一版発行
- 3) Jan Lindhe, Thorkild Karring, Niklaus P. Lang, 臨床歯周病学とインプラント第 4 版 クインテッセンス出版 東京 2005
- 4) Ogata Y, Nakayama Y, Tatsumi J, et al. Prevalence and risk factors for peri-implant diseases in Japanese adult patients. Journal of Oral Science 2017. 59 (1) : 1-11

Sinus lift の合併症について

Complications of Sinus lift

小林歯科医院

小林 文夫

Sinus lift は1975年 Tatum により上顎洞側壁から上顎洞底粘膜を挙上した後に骨移植したことにはじまり、近年上顎洞底挙上術は代表的な骨造成法として確立されてきている。

しかし Sinus lift はインプラント治療の中でも比較的手術侵襲が大きく上顎洞に関与していることから様々な合併症を引き起こす。Sinus lift の合併症は出血、歯肉粘膜裂開、洞粘膜裂開、隣在歯の損傷、縫合部裂開、瘻孔、移植材の喪失、Ostiomeatal complex obstruction に伴って併発する感染拡大から上顎洞炎、神経損傷、インプラント体の移動、インプラントのインテグレーション不良等が発生する。これらの合併症を引き起こさないために Sinus lift は上顎骨、上顎洞の解剖・生理を理解するとともに術前に上顎洞を中心とした Ostiomeatal complex, 上顎洞内の疾患、残存歯の上顎洞内への影響等について診断しなければならない。手術手技においても上顎洞と口腔内との確実な交通が遮断された合理的な術式が求められる。上顎洞内は口腔内とは異なり線毛上皮で被われており、上顎洞内の線毛上皮は外界からの感染を防御するための強力な機能を果たしている。上顎洞底挙上術を行うにあたっては、この「自浄能力」を妨げないよう最大限配慮するとともに、上顎洞底や上顎洞内に感染が生じた場合にはこの自浄能力を妨げない治療を速やかに行う必要がある。

合併症は厳密には Procedural accident（偶発症）、Complication（合併症）に分類される

Procedural accident は洞粘膜裂開、術中出血、歯肉粘膜裂開等があり、Complication には術後出血、眼窩下神経麻痺、骨補填材の洞内散乱、骨造成不良、感染、上顎洞炎、残存歯（隣在歯）根尖損傷、根尖病巣からの上顎洞内への感染、インプラント体の上顎洞内迷入、Ostiomeatal complex obstruction、更に術後長期症例では上部構造装着後のインプラント体動揺、イ

ンプラント体脱落、インプラント周囲炎等があげられる。合併症の報告では2008年 Katranji A, Fotek P らは1984年から2006年の22年間にわたる多施設1,372症例の調査報告によると瘻孔の形成、インプラント体の脱落、移植材の喪失や上顎洞炎の発症等、出現頻度は全体の20%に認められた。また2010年 Cho-Lee GY, Naval-Gias L らは177症例を対象とした12年間の調査においても、術後合併症の頻度は21.1%と報告されている。本来は本手術法の確立とともに合併症は減少傾向を示すはずであるが、上顎洞内に関連したトラブルは後を絶たない。

インプラント臨床医は周知のとおり

対象施設：日本顎顔面インプラント学会認定施設 79 施設

対象症例：インプラント手術関連の重篤な医療トラブル症例

（ほとんどの症例は、他施設でのトラブルの後処置）

- 調査期間：2009年1月から2011年12月までの計3年間
- 調査内容：インプラント手術関連の重篤な医療トラブルの種類、件数、部位、
- 推測原因
- 結果
- 1. トラブル総数421件（2009年度：158件、2010年度：127件、2011年度：136件）
- 2. トラブルの種類
- 第1位：神経損傷：158件（37.5%）
内訳：下歯槽神経損傷：117件、オトガイ神経損傷：36件、
眼窩下神経損傷：3件、舌神経損傷：2件
- 第2位：上顎洞内インプラント迷入：63件（15.0%）

•第3位：上顎洞炎：61件（14.5%）
 となっており，上顎洞内への approach が Crestal approach を採用する臨床医が増加傾向となり，さらには簡便な器具が開発されるようになってから，上顎洞内へのインプラント体迷入などのトラブルが増加している．

今回 lateral approach sinus lift 症例 320 症例（2003.1~2012.8）で経験した上顎洞内感染症例について検証した（図1）

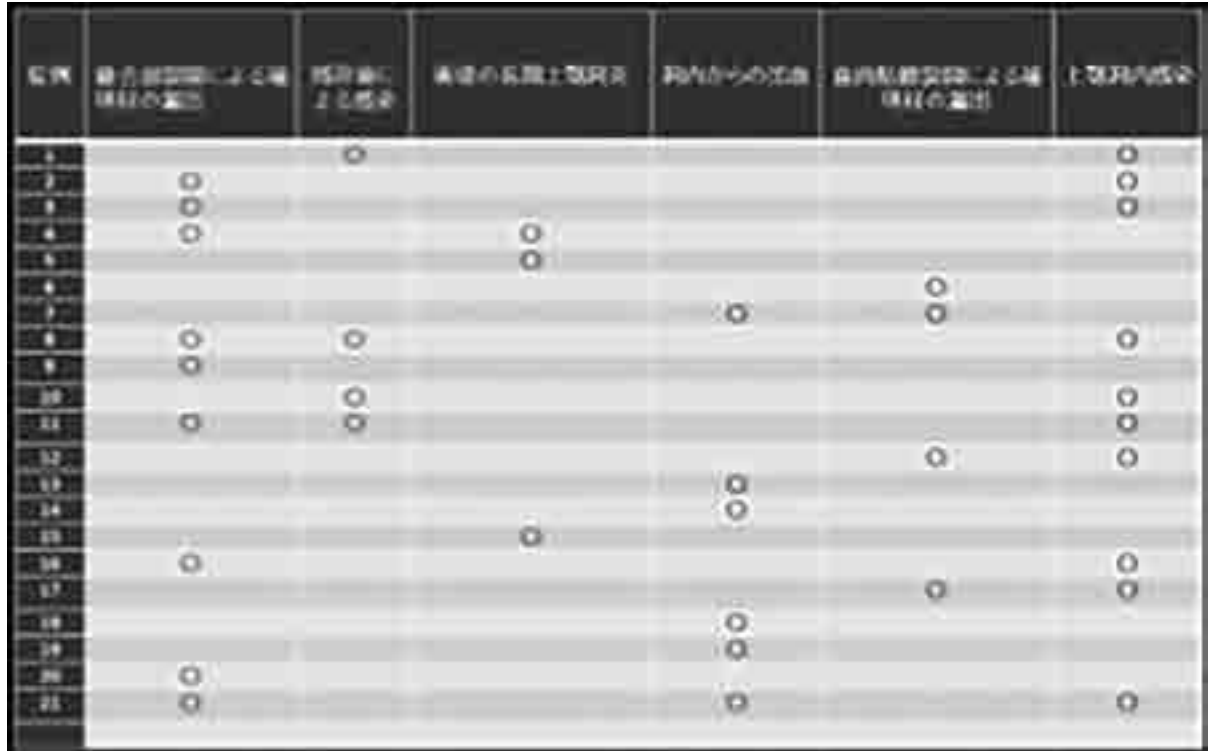


図1 上顎洞内感染
 Sinus lift 320 例（2003.1～2012.8）

図に示すように縫合部裂開による骨補填材の漏出症例9例，残存歯による感染症例4例，洞内からの出血が6症例，歯肉粘膜裂開による骨補填材の漏出症例4症例，術後の長期上顎洞炎症例3症例であった．ここで注目されるのは縫合部裂開症例9例中6例が上顎洞内への感染であり，これは上顎洞内への感染症例10例のうち6例であった．すなわち縫合部裂開症例の66%が上顎洞内へ感染拡大したことである．このことは縫合部裂開を防ぐことが本手術の感染を防ぐ大きな Point であるといえる．縫合部裂開は手術手技として骨開窓部位と切開線との距離を十分にとり，マットレス縫合を兼ねたしっかりした縫合を心がけることが重要と考える．次に残存歯の根尖病巣，洞底に近接する根尖部位の損傷にて上顎洞内への感染症例は4例経験しており，残存歯特に隣在歯根尖部位周囲をチェックすることは重要である．こ

こで特徴的なことは残存歯が原因とする感染はすべて上顎洞炎に拡大していることである．そして残存歯を原因とする症例では全症例が上顎洞炎に拡大し，重篤な症状を呈している．そして出血症例については6症例経験したが，1例のみ感染症例であった．出血が必ずしも感染につながるわけではないが，骨補填材の漏出と骨造成不良となる．術後出血を確実に処理しておけば今回経験した1例の出血は防ぐことができたと考える．最後に考えられる感染症例は術後の上顎洞炎からの感染拡大症例であり，アレルギー性鼻炎，Ostiomeatal complex の異常，骨補填材，外科低侵襲による炎症性反応が原因と考えられる．これらの症例は術前に Ostiomeatal complex の診断し，異常があれば耳鼻科への対診と歯科領域に問題があれば適切な処置のうえで本手術を行うことで感染を防ぐことができる．更に術後に様々なトラブルが発生

しますが、最近の臨床医は上顎洞への Approach に簡便で低侵襲な C restal approach を好んで選択する傾向があります。そのことで様々なトラブルが発生し、トラブルを解決するために必要な Lateral approach による開窓ができない臨床医が増加しています。このことは臨床医の能力の低下を招き、上顎洞内へ感染した場合の処置ができない臨床医が増加していることを示しております。すなわち本手術は上顎洞周辺の解剖生理を熟知し、C restal approach, Lateral approach いずれの手技も習得しておく必要があるのではないのでしょうか？更に最近ではインプラント治療後のインプラント周囲炎が問題となっており、Sinus lift においても洞底既存骨厚が 1~2mm では経年的な皮質骨の吸収により、造成骨が歯肉縁下に漏出することとなり、一般的なインプラント周囲炎に比較して、骨補填材の漏出範囲が大きく、その処置には困難を極める症例となり、大きなトラブルの一因となっています。以上のように一見 Sinus lift は完成されたように思われますがこれからも幾多の問題を今後も臨床医は解決していかなければなりません。

サイナスリフト前に知っておくべき画像診断

西宮市開業
木村 正

はじめに

近年, CBCTがパノラマ装置と一体化した複合機として普及してきた。CT画像は3次元的な構造を把握でき, インプラント, 特にサイナスリフトの術前診断には必要不可欠な検査と認知されている。また, 一般的に撮像された寸法は正確と考えられており, 下顎管や上顎洞底との距離測定や, 経時的なインプラント周囲骨レベルやサイナスリフト後の骨補填材の吸収状態の評価に用いられている。しかし, 精度が高いと考えられているCT画像でも輪郭が歪んで撮像されることがある。それらに関する文献もほとんどなく, 寸法精度とその再現性に疑問の余地がある。従って, 安全にサイナスリフトを行うためには, 術前に隔壁など上顎洞内の構造を適切に評価することが必須であり, CT検査以外の画像も併用した総合的な診査診断が要求される。

加えて, インプラントの医事紛争, 医療安全にかかわる対応のヒントを提供し, サイナスリフトの画像診断を議論したい。

I. CBCT画像の再現性

i. CBCTにおけるインプラント体の寸法収縮

CT撮影時, エックス線の入射方向に起因しインプラント体の輪郭が歪んで撮像されることがある。インプラント体に対して入射角度 90° の画像が最も鮮明で, 入射角度の低下に伴い鮮明度も低下した。また, すべての入射角度でインプラント体は, 長さ, 直径ともに収縮して撮影された。インプラント体は機種により, 収縮率は異なるが, 5~15%程度収縮する。(日本口腔インプラント学会46回総会:名古屋・優秀研究発表)(図1)



図1

ii. CBCTにおける, インプラント間距離の寸法収縮

口腔内に埋入された複数のインプラント体の距離はCT画像でも, 正確に撮影されるか否を明らかにするために, CBCTで撮影した3本のインプラント間距離の寸法精度を実測値とCT画像値で比較検討を行った。(日本口腔インプラント学会47回総会: 仙台・優秀研究発表)

材料および方法. CBCTはVeraviewepocs.3Df(モリタ)90kV,5mA. 被写体は, チタン製スクリュータタイプのインプラント(長さ11mm×直径3.4mm: XiVE Implant Dentsply Sirona)を使用した。3本のインプラント体 α , β , γ をアクリル板に固定し撮影。画像は多断面再構成(MPR)法を用いたDICOM用付属ソフトで自動出力し, プロットは臨床経験10年以上の歯科医3名で行った。それぞれのインプラント間距離をソフト付属のスケールで10回計測し, 平均を画像値とした。電子ノギス Digital Caliper (HOLEX)で10回計測し, 平均を実測値とした。(図2)結果は, インプラント間距離は, 1.8~6.9%収縮していた。(図3)



図2

結果
 インプラント間距離の平均値(mm)と収縮量率(%)

インプラント間距離(mm)	α・β	β・γ	γ・α
実測値	34.30	34.37	31.06
画像値	33.31	32.17	30.13
収縮量	△0.99	△2.20	△0.93

収縮量率(%) = 収縮量 / 実測値 × 100

インプラント間距離は1.8~6.9%収縮

図3

もし、インプラント間の距離は正確で、位置にも変位がない場合、つまり、長さや直径が収縮したとしても、中心線に変位がないと仮定したならば、インプラント体の収縮である5~15%を補い、インプラント間距離は拡大する必要がある。(図4) しかし実際は、



図4

インプラント間距離は収縮しており、仮定は排除され中心線の変位が存在する結果となった。このことは、ただ単にインプラント体の単純な長さや直径の収縮ではなく、インプラントの中心線間の距離も収縮することを意味している。つまり、インプラントの位置関係が変位していることに他ならない。(図5)

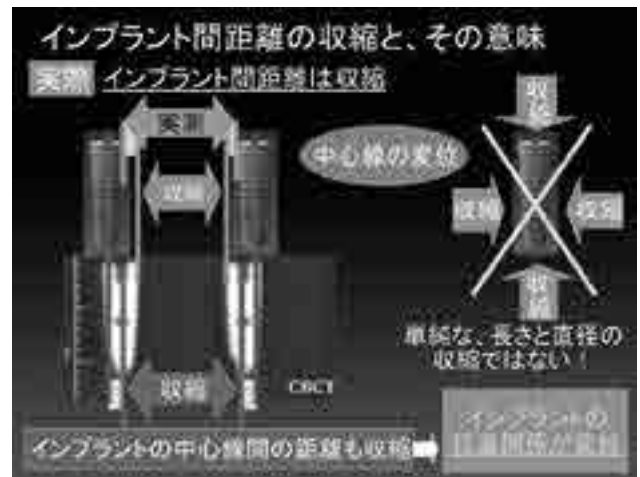


図5

CBCT 画像では、インプラント間距離は1.8~6.9%収縮し、かつインプラント体は5~15%程度収縮する。また、それぞれの収縮はランダムに生じていると考えられる。(図6) つまり、インプラントの位置関係は変位し、インプラントの位置や寸法等、全ての



図6

再現性に問題が存在する。CTデータの経時的な重ね合わせ、デジタルマッチング、CAD-CAM、インプラントのシミュレーションに影響すると示唆される。インプラント間距離とインプラント体が共に、不

規則に収縮する CBCT では、面積や体積が共に不規則に収縮する。単純に同率で収縮したと仮定した場合、面積は距離の 2 乗、体積は 3 乗に働く。(図 7)

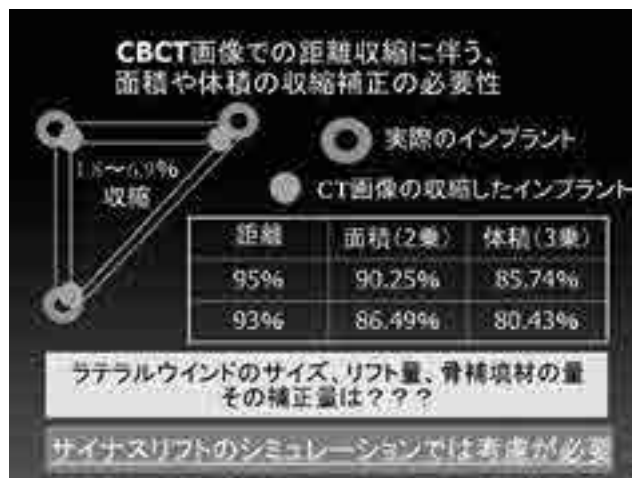


図 7

サイナスリフトでは、骨補填剤の生理的な吸収を加味してオーバーコレクションを行うが、CT 画像が 5% 寸法収縮すると仮定すると、面積で約 10%、体積においては約 14% の収縮量となり、より多くの骨補填剤を準備する必要がある。同様に、ラテラルウインドの大きさ、リフト量も補正の必要がある。

II 上顎洞の画像診断

i. パノラマで間違えやすい隔壁の画像

パノラマ画像では、上顎洞内の骨隆起は線ではなく面で撮像されることが多く、同様に、骨隆起を伴った隔壁も面で撮像されることが多い。ところが、上顎洞内の隔壁は線状に現れると誤解している。パノラマ装置は頸椎の障害陰影を避けるため、水平面に対して 8 度程度の打ち上げ角度をもって設計されている。そのため、線として撮像され上顎骨の頬骨突起の稜線が陰影として、上顎洞に重なる。あたかも上顎洞内の隔壁の様に誤解される原因である。一方、CT 画像では上顎骨の頬骨突起の稜線は上顎骨の外側に存在するにもかかわらず、洞内に存在すると見誤ることが多い。パーシャルボリュームエフェクトが誤った読影の原因であると推察するが、CT とパノラマの両の画像から、あたかも隔壁が存在するように錯覚することがそのほとんどである。症例 1 は右側に上顎骨の頬骨突起の稜線が描出されたパノラマ画像である (図 8)。術中のラテラルウインドにも、右側上顎洞の隔壁は確認できない (図 9)。当



図 8



図 9

然、術後でも右側上顎骨の頬骨突起の稜線は消失せず、術後のパノラマ画像に術前から存在する稜線は描出されている (図 10)。症例 2 は右側上顎洞に隔壁が存在するパノラマ画像 (図 11) である。術中のラテ



図 10

ラルウインドからも、隔壁が確認できる(図12)術後のパノラマ画像では、術前に面として描出されていた隔壁は、右側上顎洞から消失している(図13)上顎分離骨洞内に隔壁を模した銅線を設置してリニア断層撮影した画像(図14,15),ならびにパノラマ画像(図16)を示す。パ

ノラマ画像で隔壁が存在するとすれば、U字型に配置された銅線の中に存在することになり、線ではなく面として撮像される(図17)上顎洞内の診査診断は複数の画像検査を用いて総合的に判断することが重要である。



図 11

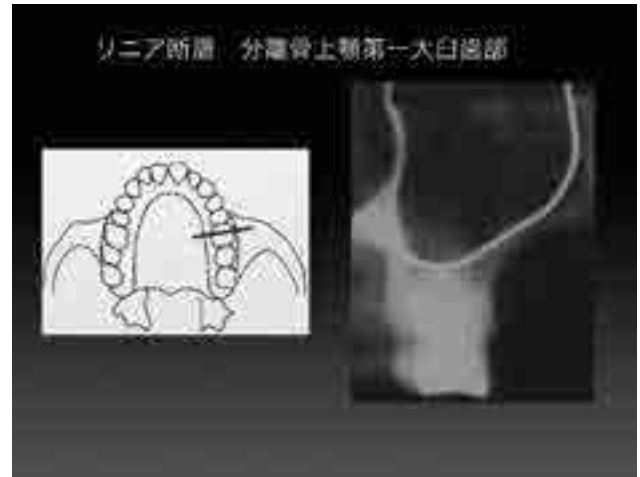


図 14



図 12

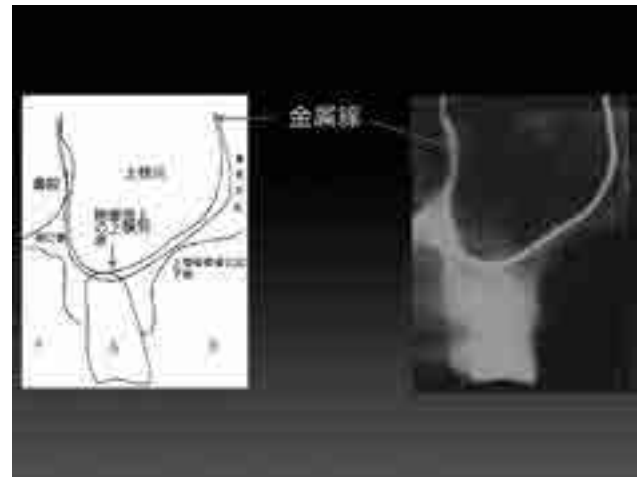


図 15



図 13



図 16



図 17

ii . セファロの有用性

規格撮影であるセファロは矯正歯科で多用される。位置付けや部位によって拡大率の異なるパノラマや寸法収縮の生じるCBCTと異なり、セファロは拡大率が一定で長さ、角度も計測し重ね合わせが可能で、被ばく線量もCTと比較して少なく、インプラント治療にも有用であると考えられる。特に上顎洞底の観察では、サイナスリフトのリフト量や骨補填材の吸収状態を含むインプラントの経時的観察に優れる。また、咬合、顎間関係、側方プロフィールは参考に値する。そして、あまり知られていないが、上下顎切歯部のセファロ画像はリニア断層像に近い像が得られる。その上、切歯部の唇側皮質骨の観察では、メタルコーアやインプラント埋入後のメタルアーチファクトの影響も少なく、CTやリニア断層像を凌ぐ撮像が可能である。そのため、インプラント埋入、特に即時埋入の術前後には是非とも活用したい。(図 18)



図 18

Ⅲ. サイナスリフト、上顎洞迷入の医療事故

i . インプラント体が上顎洞に迷入する医療事故

サイナスリフトの有無にかかわらずインプラントが上顎洞に迷入する医療事故の起こる時期が5～10年前と比べて変化している感がある。特にここ最近、1次オペの埋入時における上顎洞迷入は減少している。その一つの要因はCTの普及とサイナスリフトの一般化が挙げられる。しかしその反面、2次オペ以降の迷入が増加した。具体的には、ヒーリングキャップ、カバースクリューのリバース時やインプラントの脱離にともなった再埋入後の2次オペ時である。10年ほど前までは、パノラマだけの診断からの埋入が多く、ここ5年はCT+サイナスリフトの普及で、上顎洞へ近接した無理な埋入が減少したと考えられる。最近の上顎洞への迷入のキーワードは、2次オペ時のリバースの負荷である。2次オペ時にカバースクリューやヒーリングキャップ除去時にインプラント体にトルクがかかり動揺する、つまりインテグレーションが獲得できていない状態で、①即時にインプラントの直径を拡大して再埋入、②免荷期間が不十分と考え再縫合し、3～6ヶ月の免荷期間の延長を行った後、①②とも2回目の2次オペ時にインプラント体を上顎洞に迷入させている。再度の免荷期間の設定で、インプラントと骨の界面で骨吸収が生じて、タップが完全に崩壊してしまったと考えられる。いずれにしても、インテグレーションが獲得できていない状態に付随して起こった事故である。当該医の多くは、異口同音に、「あっ!消えた。」であり、「どこ?なに?と思った。」とのコメントで、予期しない迷入とのことである。インテグレーションが獲得できていない状態での再埋入は、インプラントを撤去後、十分な治療期間おいた後に、再診断、再評価が必要である。場合によっては、インプラント治療を断念することも選択肢となりうる。

「2次オペ時の画像診断は?」との質問に対する解答は、「非常に困難。」である。つまり、デンタル、パノラマ、CT、特にデジタル画像によるインテグレーションの評価は困難である。パノラマではインプラント周囲骨は認められるが(図 19)、同一の患者の同部のCT、デジタルデンタルレントゲンでは、インプラント周囲のアーチファクトにより骨吸収があるような像を呈している(図 20)。プロービングにより、骨の存在は確認できており、エッジ強調によるアーチファクトと考えられる。同時期に同様のデンタル撮影を行っても、デジタル画像とアナログ画像で違いが見られる。インテグレーションを画像診断だけで評価することは非常に困難である(図 21) また、インプラント埋入後

や上部構造装着後に同様の骨吸収様アーチファクトを呈する場合もある。デンタル、パノラマ、CTに関わらず、デジタル画像によるインプラント周囲骨の評価は非常に困難で、ペリオテスト等による側方から打音検査やプロービングなど複数の検査による診査診断が求められる。



図 19



図 20



図 21

ii. 医療安全対策のヒント

ハイリスクな事例を示す。インプラントやサイナスリフトのみならず、一般歯科の治療でもよく遭遇するケースと対策をまとめる。

- 耳鼻科の片側、患側のみでの CT や診断書が独り歩き
- 歯性上顎洞炎、歯科治療が原因か？
- アレルギー性鼻炎、副鼻腔炎の既往歴は？
上顎の治療を行う場合は、確認と対診を行う。
- 患者が自ら転医（転医勧告義務の遵守）
- 転医勧告の時期と紹介先との連携
紹介、連携や医療情報提供を積極的に行う。未来院、アポイント管理、無断キャンセルは要注意。
- CTのみで、初診時のデンタル、パノラマ、口腔内写真がない！

必ず撮影する。

- 携帯、スマートホンの録音、録画

言動、態度には注意する。

- 施術者の廃院、死亡

後医の紹介も終活の一つ。インプラント手帳の活用。

- 介護者からの訴え、インプラント難民

急増中です。家族のためのインプラント手帳の活用。

- スタディーグループに未加入や未入会の先生

治療オプションや医事処理の相談ができる環境整備。

- 他の良好なインプラント、顎関節症、神経症状はセットで提訴

特に金銭の絡む事例は、ひとりで悩まず相談する。安易な示談は、後々、禍根を残す場合もあり、注意を要する。

おわりに

上記のように、最近の医療事故では、その傾向と原因が刻々と変化している様に見える。確かに、最新の医療機器・材料の進歩には目を見張るものがある。例えば、インプラント、CT、マイクロ、骨補填材、メンブレン、デジタル、3D、シミュレーション、内視鏡、・・・etc. 事故の場所や時期、重篤度は変化している。医療機器、材料の技術進歩と Dr. の技能向上は不可分であるが、同等ではない。最新の医療機器は我々の技能があたかも向上したかのような気分になる。しかし、そこで起こる医療事故の原因は、ヒューマンエラーやモラルの欠如と言った古典的なものであることが多く、証拠としての重要性は、CTよりデンタル、パノラマ、口腔内写真、カルテである。これら古典的なモノの欠落が医事処理の過程で散見されることを申し添えたい。日常臨床の一助となれば幸甚である。

文献

木村 正, 岸本博人, 小室 暁, 奥田謙一, 久保茂正,
阪本貴司

画像診断によるオッセオインテグレーションの詳細
J Bio-Integ 6:47-49 2016

大阪口腔インプラント研修セミナーでのサイナスリフト手術模型の 実習効果についての検討

The development of the sinus lift operation training model and application to clinical training.

阪本貴司, 石見隆夫, 久保茂正, 木村 正, 岸本博人, 小室 暁, 飯田 格

目的

インプラントの術後の合併症として下顎神経麻痺に次いで多いのが上顎洞関連手術のものである¹⁾。2016年に当会が実施したインプラント埋入後に経験した合併症のアンケート調査でも上顎洞関連の合併症は43件報告されている(図1, 2)。またラテラルウィンドウテクニックによるサイナスリフト手術はインプラント埋入手術の難易度を3段階に分類したSAC分類の中でも最もリスクの高い外科的Complexに分類されている²⁾。そのためこれら手術を十分な技術と経験を持ってできる専門医は少なく, 本術式を学ぶ施術者への教育は我々研修施設に課せられた重要な課題である。当会の研修セミナーでは2012年度よりサイナスリフト手術を学ぶための模型実習を導入している。今期2017年度まで6期133名が本模型を使用し, サイナスリフト実習を行った。今回その実習模型の概要と, サイナスリフト手術教育における有用性を報告する。

サイナスリフト手術模型の概要

実習模型に必要な要件は解剖形態の類似だけでなく, 術中に生じやすい合併症を模型で疑似体験できることである。本模型は解剖学的に本物の骨と類似した上顎洞形態と上顎洞骨壁を有している。また疑似洞粘膜も薄く作成され, 模型の洞内壁面に接着されている。このため洞粘膜を剥離する際には, 剥離器具を適度な力で正しく骨内壁に沿って使用せねば容易に穿孔する。術中に生じやすい種々合併症が本模型で疑似体験可能である。

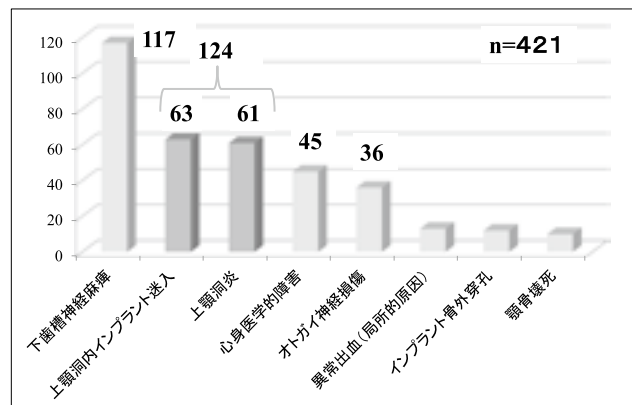


図1

インプラント手術関連の重篤な医療トラブル
(2009年～2011年)

公益社団法人 日本顎顔面インプラント学会認定79施設

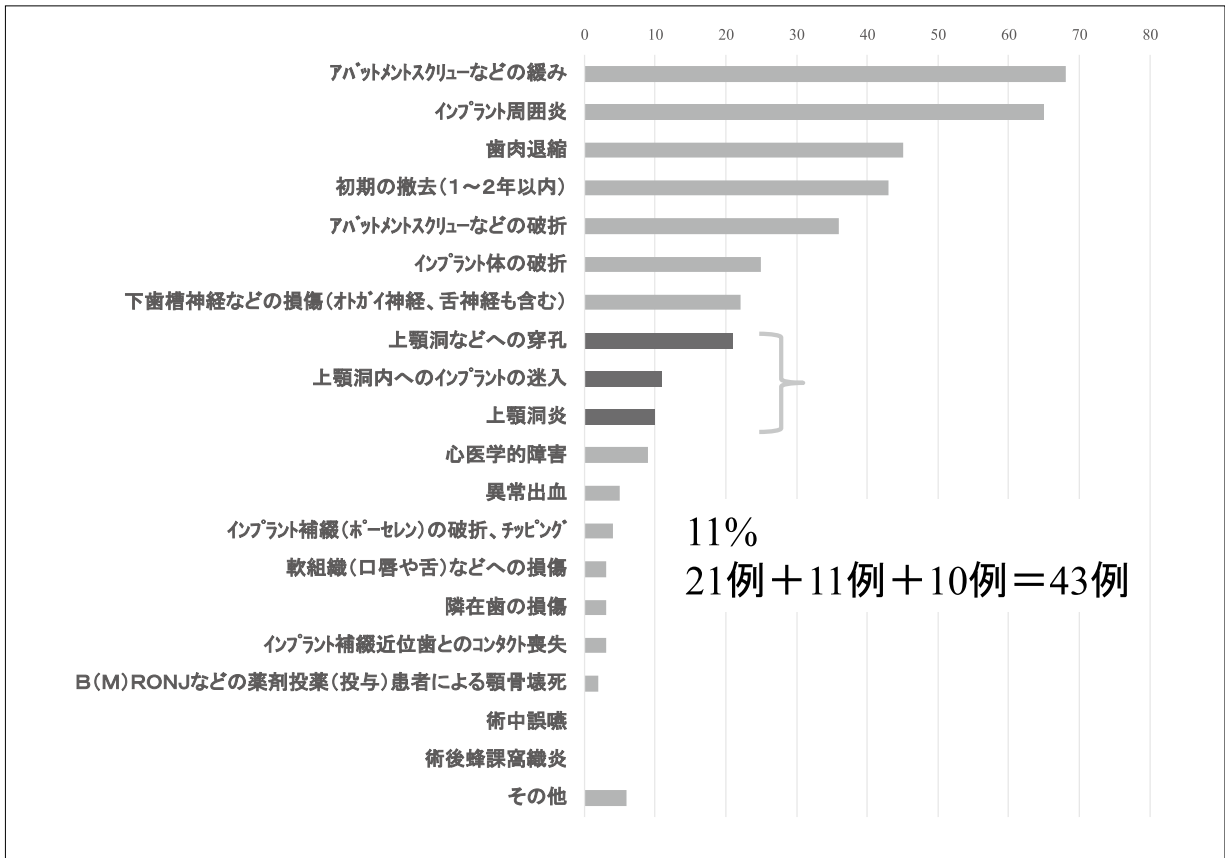


図2
インプラント埋入後に経験した合併症
大阪口腔インプラント研究会 2016年 n=381 92名

1) 既存骨の厚さ

サイナスリフト手術においてラテラルウィンドウ法またはクリスタルアプローチ法を選択する基準として、歯槽頂から洞底部までの残存既存骨の厚みがある。一般的に、既存骨が5mm以下ではラテラルウィンドウ法を選択することが多いことから、本模型の歯槽頂から洞底部までの骨の厚さは5mmとして作製した。

2) 開窓部の骨の厚さ

本模型では比較的多い567部欠損を想定し、開窓部を骨が比較的薄い45部になるように想定して模型を作製した。

そのため骨壁の厚さは約1mmとなっている。

3) 疑似洞粘膜

疑似洞粘膜が模型の洞内壁面に接着させている。適切な施術では剥離できるが、不適切な器具の使用では、洞粘膜が破れるようにできている。臨床における洞粘膜の剥離しやすさと同じような接着力で洞内壁面に接着させてある(図3)。

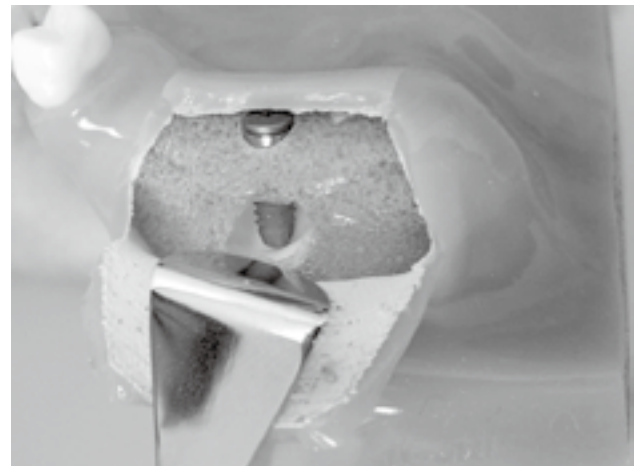


図3
サイナスリフト手術模型
ウィンドウ開窓, 上顎洞底挙上, インプラント埋入後まで

サイナスリフト手術模型実習手順

実習手順は、疑似歯肉の切開、剥離、上顎洞側壁のラウンドバーによる開窓、洞粘膜の剥離挙上、同時法によるインプラントの埋入、縫合の順序で行っている。

本模型の有効性の検証方法

本模型を使ってサイナスリフトのラテラルアプローチを実施した133名の歯科医の実習結果を検証した。133名の内訳は男性が125名、女性が8名で平均年齢は36.7歳であった。実習手順は、切開、剥離、上顎洞側壁のラウンドバーによる開窓、洞粘膜の剥離挙上、インプラントの埋入、縫合の順序とし、術者には全員同じ実習説明ビデオをだけを見てもらってから開始した。

模型の洞粘膜を破らずに正しく挙上できた者を成功とし、洞粘膜を破った者または挙上できなかった者を失敗とした。成功者の比率をインプラント手術経験者か否か、また上顎洞手術経験者（サイナスリフトまたは上顎洞根本手術経験者）か否かで検証した。比較検定にはカイ二乗検定を使用し有意水準は5%とした（図4.5）。

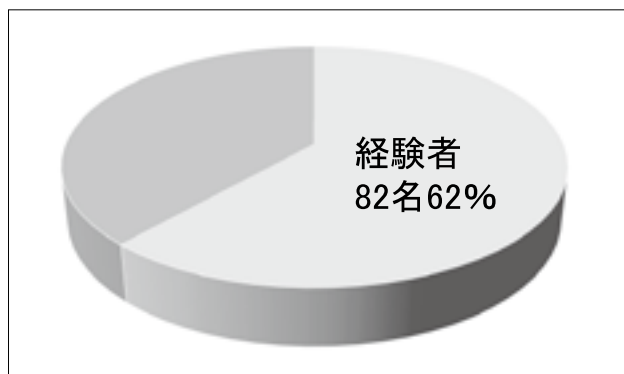


図4
インプラント埋入手術経験者 n=133

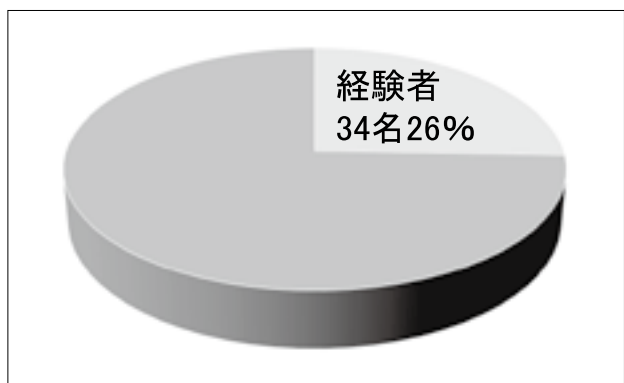


図5
サイナスリフトまたは上顎洞根本手術経験者 n=133

本模型の有効性の検証結果

上顎洞手術経験者（34名）の成功率は71%、未経験者（99名）の成功率は29%で経験者の方が成功率は高かった（ $p < 0.01$ ）。

またインプラント手術経験者（82名）の成功率は49%、未経験者（51名）の成功率は25%で経験者の方が成功率は高かった（ $p < 0.5$ ）（図6, 7）。

	成功	失敗	
経験者	24名 71%	10名 29%	34名
未経験者	29名 29%	70名 71%	99名
	53名	80名	133名

カイ二乗検定 $p < 0.01 = 5.3391E-05$

図6

サイナスリフトまたは上顎洞根本手術経験者と非経験者での成功・失敗率
上顎洞手術経験者の方が成功率は高かった（ $p < 0.01$ ）

	成功	失敗	
経験者	40名 49%	42名 51%	82名
未経験者	13名 25%	38名 75%	51名
	53名	80名	133名

カイ二乗検定 $p < 0.5 = 0.012940341$

図7

インプラント手術経験者と非経験者での成功・失敗率
インプラント手術経験者の方が成功率は高かった（ $p < 0.5$ ）

考察および結論

インプラントの術後の合併症として下顎神経麻痺の次に上顎洞関連のものが多く、サイナスリフト手術はインプラントにおける骨造成手術の中でも難易度が高い手術である。これら手術を十分な技術と経験を持ってできる専門医は少なく、本術式を学ぶ施術者への教育は、我々研修施設に課せられた重要な課題である。

133名の歯科医が行った本模型を使用した手術実習の結果から、本模型実習に術者の臨床経験がどれくらい反映されるかも検証した結果、上顎洞手術経験者は模型実習でも成功率が有意に高いことが明らかとなった。

本模型を使ったサイナスリフト実習は実習生の臨床経験の有無を反映した結果が期待でき、サイナスリフトの臨床術式の手技を学ぶのに有用と考えられた。

参考文献

- 1) 「インプラント手術関連の重篤なトラブルについて」調査報告、顎顔面インプラント誌、Vol.11 No.1 : 31-39, 2012.
- 2) Antony Dawson and Stephen Chan, The SAC classification in implant dentistry. European Journal of Orthodontics 31 : 564, 2009.

サイナスリフトを併用して自家歯牙移植を行った1症例 Transplantation of Tooth with Maxillary Sinus Floor Elevation : A Case Report

Toshihiko Shirai ; Private Office Sakai city

大阪府堺市開業

白井 敏彦

緒言

上顎臼歯部欠損補綴に対する有効な治療法の一つに上顎洞挙上術を伴うインプラント治療がある。しかし、人工物を体内に入れるという不安や治療費も高額になるため治療開始に躊躇する患者が多いのも事実である。

今回、包括的な治療を行う上で抜歯適応となった下顎智歯を欠損部位である上顎臼歯部にサイナスリフトを併用して自家歯牙移植を行い、またその移植歯を固定源として矯正治療を行っている症例を紹介する。

症例

患者：34歳 女性

初診日：2013年4月17日

主訴：27 違和感と咀嚼障害

全身的既往歴：特になし

口腔内所見：齲蝕多数、すでに臼歯部欠損が存在し、またそれを放置したためと思われる咬合平面の乱れが認められた。主訴である27はデンタルエックス線写真にて歯根部に及ぶ齲蝕が認められた(図1～3)。一方、歯周組織検査においては4mm以上を超える歯周ポケットは認められなかった。

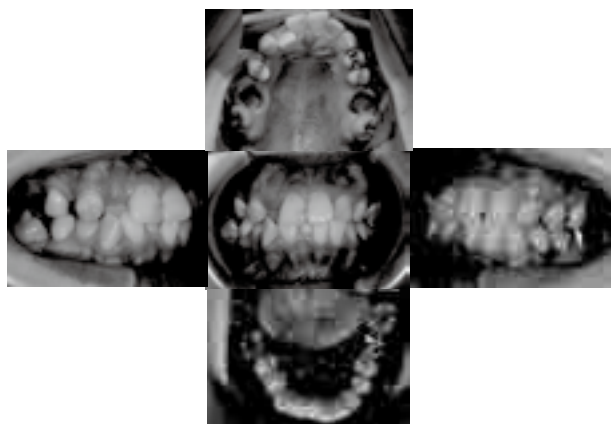


図1 初診時口腔内写真

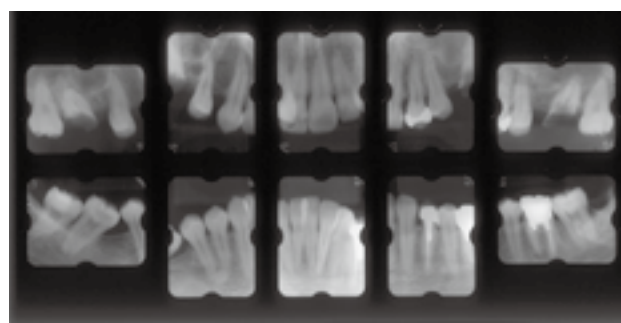


図2 初診時デンタルエックス線写真10枚法

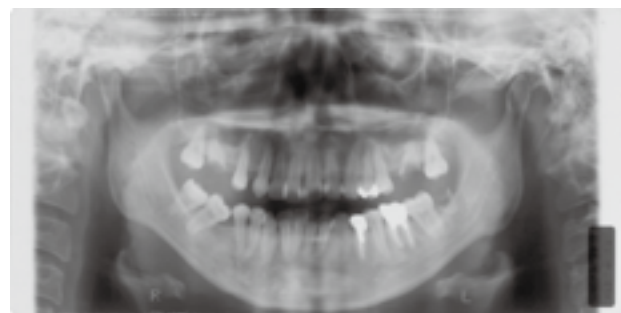


図3 初診時パノラマエックス線写真

治療計画

プラークコントロールおよびスケーリング、ルートプレーニングを行った後、27については保存不可能と判断し抜歯の適応とした。また、現存の歯列の状態での治療したとしても長期予後に疑問があるため、矯正治療を含めた包括的な治療計画を患者に説明し了承を得た。左側上顎大臼歯部の欠損部については、インプラント、ブリッジ、自家歯牙移植、部分床可撤義歯が考えられたが、患者と相談の結果、矯正治療時に抜歯予定の48を同部にサイナスリフトを併用した自家歯牙移植を行う治療計画を立て、了承を得た後、治療を開始した。

治療経過

カリエスリスクの高いことが本症例における歯牙欠損の大きな要因と考え、まずプラークコントロールの徹底を行った。続いて、スケーリング、ルートプレーニングを行った後、主訴である27の抜歯を行った。17については迷ったものの歯牙を保存する目的で、根管治療を行った。また36については髓床底部にまでカリエスが認められたが、患者の希望で保存することとし、根分割にて対応した。

27抜歯から5か月後、左側上顎大臼歯部に対して矯正治療時に抜歯予定の48を自家歯牙移植した(図4)。その術式は、まず左側上顎大臼歯部の歯肉を全

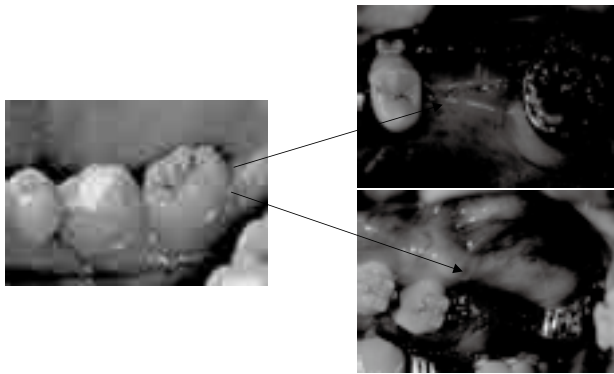


図4 左図48をサイナスリフトにて右図の上顎大臼歯部に自家歯牙移植する直前の口腔内

層弁にて剥離したのち、ラテラルウィンドウテクニックにて上顎洞粘膜を剥離、挙上した(図5)。また、



図5 ラテラルウィンドウテクニック

ドナーとなる48は歯根膜を傷つけないように慎重に抜歯した(図6)。抜歯した歯牙は乾燥させないよう

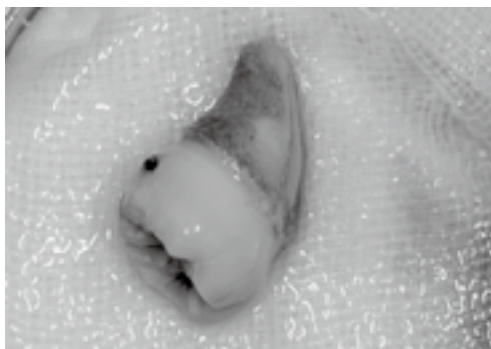


図6 移植歯(48)

すぐに生理食塩水に浸した。続いて、レシピエントサイトとなる左側上顎大臼歯部の歯槽骨を歯槽骨頂部から移植用のラウンドバーにて削合した。その際、挙上した上顎洞底粘膜を傷つけないよう細心の注意を払った。形成した移植窩に移植歯を挿入し、対合歯と咬合せず、かつ収まりの良いのを確認したのち縫合糸のみで固定した(図7)。なお、サイナスリフトによって得られた

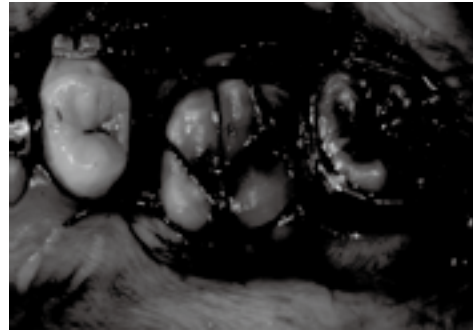


図7 移植歯は縫合のみで固定した。

スペースに対して骨補てん材等は填入しなかった。

1か月後、移植歯の動揺が収まり根管治療を開始した。移植2か月半後、根管充填終了時のデンタルエックス線写真ではすでに歯根膜腔が認められ、歯根周囲には骨様の構造物が認められた(図8)。

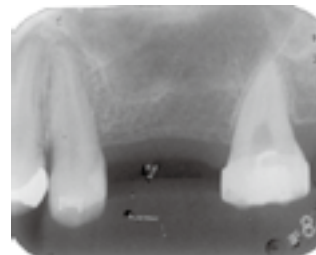


図8-1 移植前のデンタルエックス線写真

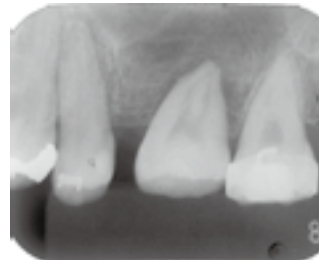


図8-2 移植直後のデンタルエックス線写真

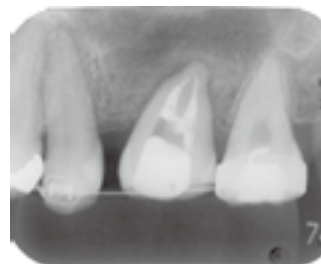


図8-3 根管充填直後のデンタルエックス線写真

続いて、移植歯を固定源とした全顎的な矯正治療を開始した。移植後3年経過時のデンタルエックス線写真およびCT画像において、歯根周囲には骨が形成され、歯槽硬線も顕著で、移植歯が健全に機能していることが伺える（図9～11）。



図9-1 移植3年後のデンタルエックス線写真



図9-2 移植3年後のCT画像

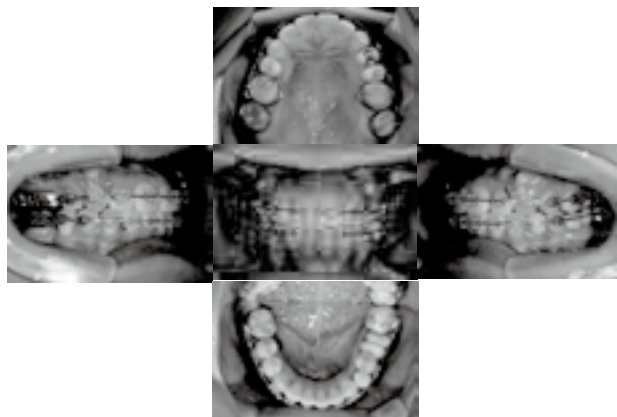


図10 移植3年後の口腔内写真



図11 移植歯は矯正治療の固定源として機能している。

考察

一般的に、サイナスリフトは上顎洞底粘膜（シュナイダー膜）を剥離して挙上し、その挙上によってできたスペースに自家骨や人工骨を填入し、インプラント埋入手術に必要な骨の厚みを獲得する方法である。本症例においてはサイナスリフトを併用し自家歯牙移植を行った。理由としては、経済的な面以外に、①智歯が矯正治療時に抜歯予定であること、②患者が比較的若かったこと、そして何より、③インプラントは矯正治療時の固定源としてはとても有用である反面、それ自体は移動できないので、埋入位置をよほど考えて行わないと矯正治療後インプラント補綴歯のみが歯列から逸脱する可能性がある。それに対し、移植歯には歯根膜が存在するので歯の移動が可能であり、最終的な歯列形成にインプラントより有利であると考えたからである。

サイナスリフトにて上顎洞粘膜を挙上しインプラント治療を行う場合、そこにできたスペースに自家骨や人工骨を填入することがあるが、移植歯の場合、歯根膜およびセメント質が存在するおかげで歯牙周囲に健全な歯周組織が形成されることを期待し、本症例では骨補てん材等は使用しなかった。現在のところレントゲン像からではあるが、歯根周囲に骨が形成され、歯牙として、そして矯正治療の固定源として役割を十分果たしている。

一方、文献検索サイトの Pub Med を検索してもサイナスリフトを併用した自家歯牙移植の報告は意外と少ない^{1)~3)}。この理由は、①術式が複雑、②医療訴訟の多い北米においてはより成功率の高いインプラント治療を選択する傾向が強い、ことが考えられる。しかし、インプラント治療と比較して、もし歯牙移植が良好に推移したならば、歯根膜があるため生理的な動揺があり、矯正治療も可能で、費用的にも安価であることから、症例によっては欠損補綴を希望する患者に対しインプラント以上に恩恵をもたらしてくれることもあるのではないかと考える（表1）。

サイナスリフトを併用した

	自家歯牙移植	インプラント
術式	やや複雑	システムティック
対象者	比較的若年者	比較的高齢者
予知性	比較的高い	高い
矯正	可能	不可能

表1 サイナスリフトを併用した自家歯牙移植とインプラントの比較

結語

サイナスリフトを併用して自家歯牙移植を行った症例を報告した。移植歯周囲には健全な歯周組織が形成され、矯正治療の固定源としても十分機能を果たしている。

参考文献

- 1) Park YS, Back SH, Lee WC, Kim KY, Shon WJ: Autotransplantation with simultaneous sinus floor elevation. J Endod. 2012 Jan; 38(1): 121-124
- 2) Yamamoto K, Osamu Y, Kakura K, Yamamoto K, Kido H: Third molar transplantation combined with an osteotome sinus lift – two case reports. Clin Case Rep. 2017 Jun 28; 5(8): 1289-1296
- 3) Pang NS, Choi YK, Kim KD, Park W: Autotransplantation of an ectopic impacted premolar with sinus lift and allogenic bone graft. Int Endod J. 2011 Oct 44 (10): 967-975

上顎臼歯遊離端欠損部へサイナスリフト併用インプラント補綴を行った症例の12年経過報告

A case report of implant-supported restoration in the free-end partially edentulous maxilla 12 years after sinus floor augmentation.

小室 暁

I 目的：

上顎臼歯遊離端欠損部へのインプラント埋入において、上顎洞との垂直的距離が近接している場合、サイナスリフトによって上顎洞底を挙上し、埋入を行うことがある。しかしながら、補綴後長期にわたってその経過を報告している例は少ない。

今回、上下臼歯部の両側遊離端欠損に対し、サイナスリフト併用インプラント補綴を行った症例の12年経過を報告する。

II 症例の概要：

患者は52才女性、上下顎左右臼歯部欠損による咀嚼障害を主訴に、2003年8月当院を受診した。全身的な既往歴に関して、特記事項はなかった。初診時、上下両側の臼歯はすべて欠損しており、他院にて上下の可徹床義歯を作成したものの違和感が強く使用していなかった。咀嚼は前歯部のみで行っている状態であった。

初診時の口腔内写真、およびパノラマX線写真を図1、2に示す。



図1 初診時口腔内写真（2003年8月）



図2 初診時パノラマX線写真（2003年8月）

上顎の陶材焼付鑄造冠ブリッジ、および左上側切歯、また右下第一小臼歯は咬合性外傷、歯周病により大きく動揺していた。上顎の左右犬歯は、動揺度が1程度の動揺度であった。上下両側臼歯欠損症による咀嚼障害の診断の下、咬合確保のため義歯の調整等を行ったが、患者は違和感のためインプラント補綴を希望した。

上顎前歯部ブリッジ、右下第一小臼歯は保存不可能と判断して抜歯し、上下臼歯部にインプラントにて補綴する治療計画を立てた。上顎前歯部は、左右犬歯を支台歯とするブリッジを作成することとし、下顎の前歯のブリッジに関しては、補綴物の不適合や、根尖病巣などがあるものの、患者の希望により治療しない方向で計画を立案した。

埋入前のCT分析ソフト (Simplant, Dentsply-Sirona) の画像を図3に示す。上顎に関しては16部が上顎洞底への垂直的距離4.1mm、頬舌的骨幅8.2mm、15部が高さ5.1mm、幅7.5mm、14部が高さ11.3mm、幅6.9mm、25部が高さ3.9mm、幅7.8mm、26部が高さ4.03mm、幅7.9mmなど、左右上顎臼歯部は頬舌的幅はあるものの、解剖学的に垂直的骨量が不足していると判断して、サイナスリフトによる骨造成手術も併用することとした。手術法は、まずサイナスリフト術を行い、後日埋入するステージドアプローチを採用した。また、

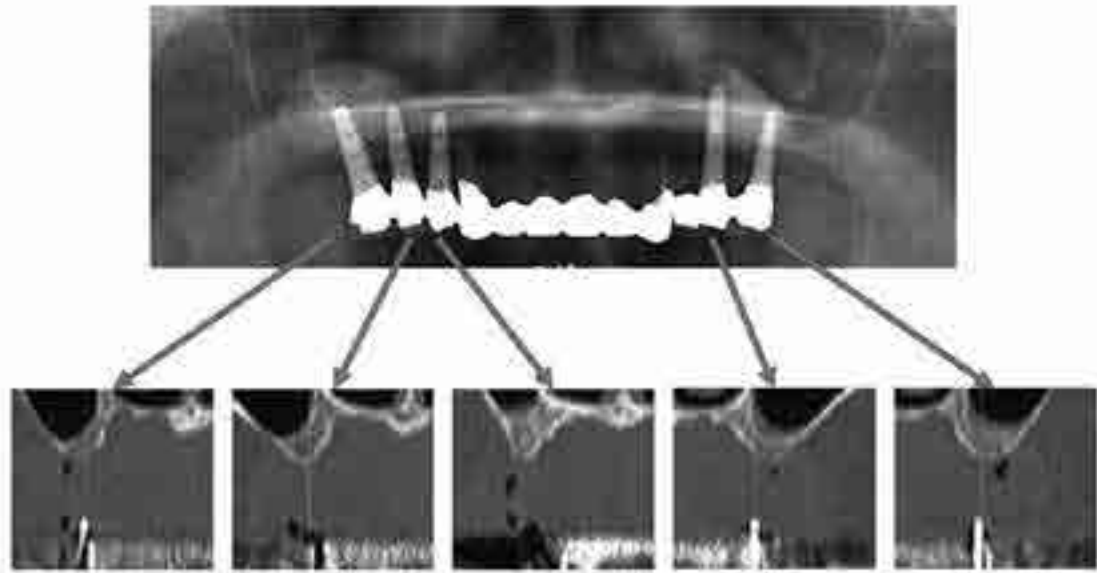


図3 初診時CT像

24部に関しては、頬舌的な幅が少なく、近心カンチレバーによる埋入計画とした。

歯周基本治療、右下4の抜歯など行った後、2003年10月、下顎欠損部にTi製スクリータイプインプラント (Fliarit2, Dentaply-Sirona) を左右2本ずつ埋入した (36, 34, 44, 46部: すべてφ3.8mm, 長さ11mm)。同年11, 12月、上顎の左右臼歯部にサイナスリフトを施行した。ラテラルウィンドウを開窓し、上顎洞底粘膜を挙上したのち、ハイドロキシアパタイト系骨補填材 (ボーンジェクト, 高研) を填入した。2004年3月及び4月に右側臼歯部に3本, 左側臼歯部に2本のインプラントを埋入した (16部: φ4.5mm, 長さ13mm, 15部, 14部: φ3.8mm, 長さ13mm, 26部: φ3.8mm, 長さ13mm, 25部: φ3.8mm, 長さ15mm)。

2004年10月に二次手術を行いプロビジョナスレストレーションを装着し、咬合や清掃性に問題がないことを確認した後、2005年2月にハイブリッドセラミッ

クによるフルバイク冠をセメント合着にて装着した (図4)。

Ⅲ経過:

患者は3月ごとにメンテナンスで来院し続けている。また、ナイトガードの着用も義務付けている。2017年11月現在、上部構造装着後約12年9か月を経過している。途中、右上の上部構造体のスクリーウの緩みに対して、補綴物の咬合面から穴を開け、スクリーウを交換して締め直す処置、及び前歯部ブリッジの再製の二度治療介入を行った。この2回の治療介入以外は、メンテナンスのみの来院となっている。X線所見において大きな問題は認められず、概ね経過良好と考えている。上顎前歯の動揺も消失し、咬合も安定している。

12年後の口腔内写真、パノラマX線写真、デンタルレントゲン写真、及びCT画像を示す (図5, 6, 7)。

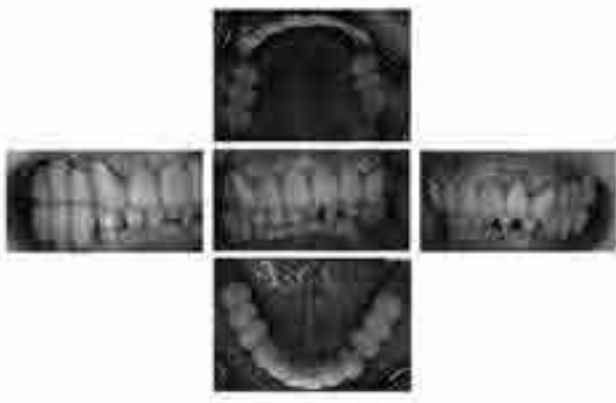


図4 上部構造装着後1年経過時口腔内写真(2004年10月)



図5 上部構造装着後12年経過時口腔内写真(2017年6月)



図6 上部構造装着後12年経過時パノラマX線写真及びデンタルレントゲン写真(2017年6月)



図7 上部構造装着後12年経過時CT像(2017年6月)

1年に1度の割合で、パノラマX線写真を撮影しており、サイナスリフトした部分の骨量の変化なども注意深く観察しているが、特に大きな変化は見られない。コンビームCT像においても、大きな炎症像や、著明な骨吸収など見られず、インプラント周囲には十分に骨、あるいは補填材によって覆われているように感じている。しかしながら、右側に関しては、もう少し埋入方向の考慮が必要だったかと反省している。埋入術当時は、CTも外注していた時代であったため、必要な時に気軽に撮影できなかったが、現在のCTをはじめとするデジタル機器の進歩により、現在であれば埋入用サージカルガイドなどもより適切に使用しつつ、手術できるのではないかと考えている。

IV 考察および結論：

上顎洞底との垂直的距離が少ない場合、埋入方法と

しては、従来からのサイナスリフトやソケットリフト以外にも、最近では、ショートインプラントもここ数年で多くの種類が市場で出回るようになり、また傾斜埋入術を併用して、上顎洞を避けることも出来る。また、CTの普及や、それに伴い埋入計画を緻密に計画し、その計画をもとにサージカルガイドを作成する技術が進歩しており、埋入精度も上がり、結果、サイナスリフトを併用するケースは当院では減少傾向にある。

しかしながら、今回、上下両側臼歯遊離端欠損症例において、サイナスリフト術を併用しインプラントによる補綴治療を行い咬合機能を回復した症例を報告した。治療終了12年経過後も、修復された臼歯部のパーティカルストップは維持され、良好に維持されている。また、前歯部のブリッジも現在動揺もなく維持されており、前歯部の保護という観点からも有効であると思われる。

サイナスリフト長期経過症例の考察

大阪市中央区開業

阿保 淳一

患者 K.K 当時 61 歳 女性

主訴：右上の歯が動いてきた

歯科既往歴：上顎左右の第一・第二大臼歯が欠損しており部分総義歯を作ったが使用していなかった。右上5番のぐらつきが大きくなり咬合時には痛みを感じるようになり平成17年7月来院した。(図1)



図1 初診時パノラマレントゲン写真

全身既往歴：特記事項なし

口腔内所見：歯周病検査では著名な炎症は無かった。右上5番は動揺が激しく保存不可な状態であった。その他の残存歯に異常は見受けられなかった。

X線所見：上顎洞の近接がパノラマ所見から疑われたのでCT撮影も行い(図2・3)、抜歯後の治療を見込んでも骨の高さは5mm程であった。



図2 右上5番部 CT



図3 右上6番部 CT

治療計画：当該部位の顎堤の形状から水平的な骨造成は困難と診断しサイナスリフトが適用されると診断した。また、対合歯は第二大臼歯までであるが上顎右側第二大臼歯部の対合とのクリアランスは極めて少なく、また右上第一大臼歯で接触させることで挺出を防ぐことは可能とみて右上5・6番部位へ2本のインプラント埋入を行うことを計画した。

治療の経過：平成17年11月にインプラント・サイナスリフトオペを施術。ラテラルウィンドウを開窓し上顎洞粘膜を挙上したのち(図4)



図4 ラテラルウィンドウ開窓時

右上 5.6 番部のインプラント窩を形成,DFDBA2.0cc 填入後ストローマン社製インプラントφ 4.1 スタンダードプラス 10mm を埋入した.ラテラルウィンドウは吸収性の GC メンブレンでカバーした.(図 5・6)



図 5 インプラント埋入後

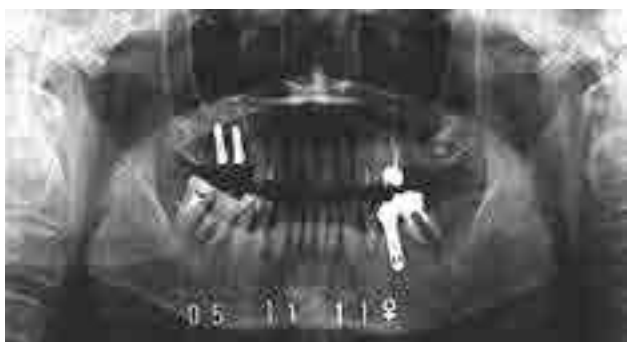


図 6 術後パノラマレントゲン写真

平成 18 年 4 月 2 時オペを行い(図 7),粘膜治癒後プロビジョナルクラウンの印象の後,プロビジョナルクラウンを装着した.(図 8)



図 7 2 次オペ



図 8 プロビジョナル装着

久しぶりの歯冠ができたことで頬粘膜を噛みやすくなってないか,清掃性や咬合の確認を行った後に最終補綴の印象を行い,6 月に最終補綴物を装着した.(図 9)



図 9 最終補綴装着

その後は 3~4 ヶ月のメンテナンスを行い,途中膝や腰の手術でメンテ間隔が長くなった時期もあったが現在まで良好に経過している.

検証:術後 12 年経過し骨造成を行った部位の状態確認の為パノラマレントゲン及び CT 撮影後,検証を行った.(図 10・11・12・13)



図 10 術後 12 年経過パノラマレントゲン写真



図 11 右上5番部 CT 像



図 12 右上6番部 CT

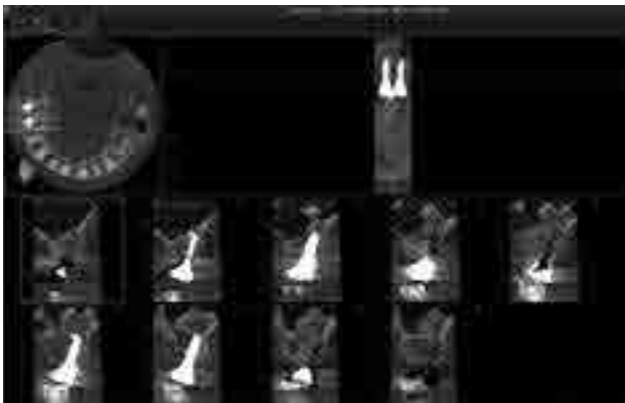


図 13 右上5—6番部 CT 連続断層像

各インプラント部の周囲骨の形態に目立った吸収は見られず、適切なメンテナンスを行うことで長期にわたる安定性が得られたことが確認された。

今回のサイナスリフトシンポジウムでは長期症例を提示し、サイナスリフトが治療オプションとして問題のない方法なのかという検証がテーマであったが、本症例の様に適切な術式・メンテナンスを行えばサイナスリフトはインプラントにおける適応症の拡大を可能とする非常に有用な術式であると提言できたのではないだろうか。

「マイクロスコープを用いた低侵襲サイナスリフト」

Less invasive sinus lift using microscope

寺嶋 宏曜

はじめに

サイナスリフトは古くから行われている確立された治療法であるが、患者の身体的負担が大きく、合併症のリスクも少なからず存在する。

一般的に、サイナスリフトの術式として、クリスタルアプローチとラテラルアプローチが挙げられる。それぞれの方法に特徴があり、症例に応じて術式選択をする必要がある。

本稿では、マイクロスコープを用いて、これらの術式をより低侵襲に行うテクニックを紹介する。

クリスタルアプローチ

この方法の最も特徴的なこととして挙げられるものとして、盲目下で行うという点である。その盲目的というデメリットを改善するためには、マイクロスコープを用いて明視下で行う必要があると筆者は考える。筆者は、マイクロスコープ下で、直径3mmのインプラント形成窩からマイクロインストルメントを使用して上顎洞粘膜を挙上し、骨補填を行うようにしている。

また、マイクロスコープの有効性として、上顎洞粘膜の穿孔を確認しやすいという点も挙げられる。クリスタルアプローチにおいて、上顎洞粘膜が穿孔した際は後述するラテラルウィンドウテクニックに切り替えるという方法もあるが、穿孔部にアクセス可能な場合は、穿孔部周囲の粘膜をしっかりと剥離することにより粘膜のテンションを減らしていく。それにより穿孔部が縮小させることが可能である。その後、吸収性コラーゲンメンブレン等を使用して穿孔部をカバーし、骨補填を行うようにしている。吸収性メンブレンでのカバーの際も、マイクロスコープ下で確認することが重要である。その後、通法どおりインプラントを埋入する。当然ながら、初期固定を得るためのインプラント窩の形成とインプラントの選択が必要であることは言うまでもない（図1～6）。



図1 上顎洞粘膜の穿孔



図2 吸収性メンブレンを挿入



図3 吸収性メンブレンの設置



図4 骨補填



図5 術直後

図6 術後4カ月

マイクロスコープを用いたクリスタルアプローチは、明視下かつマイクロインストルメントで行うことで、より安全に行え、従来の盲目的なテクニックにおける不安定要素を払拭できる術式だと思われる。

ラテラルアプローチ

上記のクリスタルアプローチは、患者の身体的負担は非常に少ない術式と言えるが、テクニックセンシティブであり、初期固定が得られない場合は、基本的には適応外である。

既存骨量が少なく初期固定が得られない場合においては、ラテラルアプローチにて確実に上顎洞粘膜の挙上と骨補填を行い、移植骨のリモデリングを待つ

てからインプラントを埋入する方法が勧められる。

一般的に、ラテラルアプローチは、患者の身体的負担が大きく、後上歯槽動脈の損傷のリスクの存在、また側壁骨を大きく除去するため、移植骨への新生骨形成に不利であると考えられる。

そこで筆者は、これらのデメリットを改善すべく、ラテラルウインドウの縦幅を3mm程度と最小限に設定している(図7)。



図7 マイクロスコップ下でのラテラルアプローチのデザイン

開窓部位は歯槽頂寄りに設置することで、フラップの剥離量を減らし、動脈損傷のリスクも軽減できると考えられる。またウインドウが小さいため、新生骨形成に有利である可能性が考えられる(図8)。



図8 ラテラルアプローチ術直後

またマイクロスコップ下で行うことにより、鼻腔側の上顎洞粘膜の剥離と挙上も明視下で行うことができ、さらには穿孔部の確認も用意である。穿孔した場合は、クレスタルアプローチと同様に、穿孔部周囲の粘膜を剥離、挙上させることで穿孔を小さくし、吸収性メンブレンでカバーするようにしている。クレ

スタルアプローチと異なり、この場合のテクニックは容易である(図9,10)。



図9 上顎洞粘膜の穿孔



図10 穿孔部の保護

狭小なラテラルウインドウのデメリットとしては、骨補填に時間がかかるという点があるが、筆者は多血小板血漿を応用し、骨補填材を混合することで操作性を向上させている。

その後、一定期間骨のリモデリングを待った後に、通法通りインプラントを埋入する。

まとめ

本稿では、マイクロスコップ下でのクレスタルおよびラテラルアプローチについて説明した。

サイナスリフトの技術習得としては、一般的に、ラテラルアプローチを習得してからクレスタルアプローチを手掛けるべきと言われている。このことに対して筆者も同意見である。実際、リペアーが難しい穿孔や、初期固定が得られなかった場合などで、クレスタルアプローチからラテラルアプローチに急遽切り替える必要性があるケースが少なからずある。従って、まずはラテラルアプローチを習得すべきと思われる。

マイクロスコップ下でのサイナスリフトは、より低侵襲である。それは間違いないと筆者は確信しているが、手術の基本としての、上顎洞の解剖、バイオロジなどを知ってから行うべきであろう。

公益社団法人 日本口腔インプラント学会認定講習会

専修医・専門医として必要な基礎理論から最先端臨床まで

25期生(2018年度)受講生募集

主催:大阪口腔インプラント研究会(大阪口腔インプラント研修センター)



25期生

2018年 土曜日 13:00~19:30 日曜日 9:30~16:40 (昼食付)

3月17日(土)・18日(日) 6月30日(土)・7月1日(日) 10月27日(土)・28日(日)

4月14日(土)・15日(日) 7月21日(土)・22日(日)

5月12日(土)・13日(日) 8月25日(土)・26日(日) (日程が変更になることもあります)



ライブ手術



専修医取得試験の準備

募集の案内

本セミナーの特徴は、インプラント治療だけでなく歯周病・根管治療・接着歯科など歯の保存に主眼を置き、インプラントのセミナーでは珍しく、幅広い分野の講義を聴講できる点です。卒後の歯科臨床を基礎から応用まで幅広く研修することができます。インプラントでは、必要な解剖や画像診断、外科手技などを基本から学んでいただきます。また希望者には学会の専修医・専門医習得までを丁寧に指導します。

インプラント治療を避けるためにはどのようにすれば良いのか、また患者の精神的・肉体的負担を最小限度にして治療を進めるには、どのような検査・診断・治療が必要なのか、これからインプラントを臨床に取り入れようと考えている先生にとっては、歯科臨床全般を含めた知識と実技を効率的に学ぶことができます。総勢31名の講師がお待ちしています。



インプラント埋入実習



症例検討会

どのような先生が受講されているのですか

これからインプラントを臨床に取り入れようと考えている先生、すでに臨床でインプラントを行っているが再度復習をしたい先生、また臨床経験と知識は十分あるが、学会の専修医・専門医を取得したいと考えられている先生、それぞれの先生の希望に十分叶う内容となっています。

受講生を少数に抑え、指導の徹底を重視し、インプラントに必要な口腔外科、歯周病科、補綴科、咬合学など幅広い講義と実習を含んでいますので、知識実技とも8ヶ月間で効率的に修得できます。

受講終了後は

セミナー受講終了後は、本セミナーを主催する大阪口腔インプラント研究会への入会資格が得られます。本会は歯科臨床の各分野の専門医が集まり、会員同士が忌憚なく相互にディスカッションし、会員の臨床技術や知識の向上を目的に1986年に発足しました。会員は近畿を中心に活動している歯科開業医、大学関係者など350名です。

年4回開催する例会では、専門分野の講演やシンポジウム、会員発表などを行っています。多くの仲間と意見交換ができますので、セミナー受講後も安心して研修を継続することができます。

定員：24名

受講料：70万円(消費税別)

会場：大阪国際会議場

大阪口腔インプラント研修センター(事務局)

大阪口腔インプラントセミナー

検索

TEL 06-6629-0833 または 06-6744-1305

FAX 06-6623-8858 または 06-6744-7735

セミナー概要

基礎

インプラントの概論、種類と変遷
顎骨の解剖と注意すべき血管と神経
上顎洞の解剖と生理
インプラント治療の現状と社会的背景
インプラントを目指す前の大切な考え方

臨床

口腔外科の基本(切開・剥離から縫合まで)
感染予防対策(消毒・滅菌の基礎)
副鼻腔炎と原因と治療方法
インプラント手術と全身管理(麻酔・救急処置)
臨床データの読み方
投与薬剤の選択と処方時の注意
三次元画像診断(CT画像の読影)
インプラントの咬合と上部構造の設計
歯周病の基礎と臨床
歯内治療の基礎と臨床
インプラント周囲炎の診断と治療
インプラントに必要な骨造成
サイナスリフトの基礎と臨床
各種インプラントについて
(ノーベルバイオケア・SPIほか)

ライブ手術見学

口腔内写真撮影(相互実習)
各種縫合・切開・剥離・減張切開(模型実習)
術中管理・救急処置(点滴相互実習)
ノーベルバイオケア(模型実習)
SPI(模型実習) 協賛(株)モリタ
骨造成(GBR模型実習)
サイナスリフト(模型実習)
(ラテラルウインドウ開窓からインプラント同時挿入)

各種実習

関連講義

歯科医療過誤訴訟への対策(最近の判例から)
長期症例の管理と偶発症から撤去まで
インプラントの各種問題点とその対策
歯髄と歯根膜の基礎と治癒機転
インプラント治療と接着歯科修復
東洋医学のインプラントへ応用
専修医・専門医取得のための指導

受講生による 症例発表会

(ケースプレゼンテーション試験への準備)

講師陣

阪本 貴司 大阪口腔インプラント研究会 会長 施設長 指導医
石見 隆夫 大阪口腔インプラント研修施設 副施設長 専門医
渡邊 文彦 日本口腔インプラント学会 理事長
覚道 健治 大阪歯科大学 名誉教授
山内 六男 朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野 教授
前田 芳信 大阪大学大学院歯学研究科特任教授
丹羽 均 大阪大学歯科麻酔学教室 教授
細川 隆司 九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野 教授
新井 嘉則 日本大学歯学部 特任教授
馬場 俊輔 大阪歯科大学口腔インプラント学講座 教授
百田 義弘 大阪歯科大学麻酔学教室 教授
戸田 伊紀 大阪歯科大学解剖学講座 准教授
藤井 俊治 日本大学歯学部 口腔外科教室兼任 講師
月星 光博 日本自家移植研究会会長
深澤啓二郎 日本耳鼻咽喉科学会 専門医
若松 陽子 関西大学法務研究科 教授 弁護士
福西 一浩 5-DJapanファウンダー 専門医
岸本 裕充 兵庫医科大学 歯科口腔外科学講座 教授
久保 茂正 日本歯科東洋医学会常任理事 専門医
藤本 佳之 JCHO大阪病院 歯科口腔外科部長
中島 康 日本口腔インプラント学会代議員 ITI フェロー
濱田 傑 近畿大学医学部附属病院 歯科口腔外科教授 指導医
勝 喜久 研修施設 講師 大阪SJCD元会長 専修医
佐藤 琢也 研修施設 講師 Club GP代表 専門医
高田 光彦 研修施設 講師 臨床歯科研鑽会 会長
小林 守 研修施設 講師 大阪SJCD相談役
木村 正 大阪口腔インプラント研修施設 講師 専修医
白井 敏彦 大阪口腔インプラント研修施設 講師 専門医
小室 暁 大阪口腔インプラント研修施設 講師 専門医



大阪国際会議場

〒530-0005 大阪市北区中之島5-3-51 TEL 06-4803-5555

申込先・問い合わせ

〒530-0001 大阪市北区梅田1-9-20
大阪口腔インプラント研究会事務局
大阪口腔インプラント研修センター事務局
TEL 06-6629-0833 または 06-6744-1305
FAX 06-6623-8858 または 06-6744-7735

受講料振込み先 (受講料振込みを持って正式申込みといたします。)
三菱東京UFJ銀行 堂島支店 普通預金 口座番号 3670814
大阪口腔インプラント研修センター 小室 暁(こむろ あきら)

取り取り

大阪口腔インプラント研修セミナー 申込書

希望年度	年度	期生受講希望
お名前		年 大学卒
ご自宅 〒	TEL	FAX
勤務先 〒	TEL	FAX

公益社団法人 日本インプラント学会認定講習会
 大阪口腔インプラント研修セミナー
 第 24 期 受 講 生 名 簿



大阪口腔インプラント研究会研修施設（大阪口腔インプラント研究研修センター）
 第24期生 2017.3.19～2017.10.15

氏 名			氏 名		
1.	藤 本 靖 貴	Fujimoto Yasutaka	12.	神 野 孝 太	Jinno Kota
2.	筒 井 淳 斗	Tsutsui Junto	13.	横 山 貴 至	Yokoyama Takashi
3.	久 保 尚 也	Kubo Naoya	14.	田 隅 寛 憲	Tazumi Hironori
4.	新 井 貴 行	Arai Takayuki	15.	奥 田 恵 司	Okuda Keiji
5.	村 田 公 明	Murata Kimiaki	16.	田 中 紀 行	Tanaka Noriyuki
6.	日 野 順 太	Hino Junta	17.	水 黒 健 一	Mizukuro Kenichi
7.	平 野 琢 起	Hirano Takuoki	18.	西 剛 慶	Nishi Takenori
8.	中 矢 紘 嗣	Nakaya Koji	19.	鉄 田 豊 和	Onoda Toyokazu
9.	伊 保 木 聡 太	Ihoki Sota	20.	富 岡 大 寛	Tomioka Takahiro
10.	一 村 幸 代	Ichimura Sachiyo	21.	毛 利 武 文	Mori Takafumi
11.	藤 田 規 正	Fujita Norimasa	22.	朝 倉 淳	Asakura Jun

会員の研究活動報告

2017年1月～2017年12月

本会会員の先生方の中には、日本口腔インプラント学会をはじめ、多くの関連学会で精力的に研究発表や論文発表をなされている会員も少なくありません。

本欄では、それらの研究発表や論文執筆活動を掲載し、多くの会員に紹介したいと思っております。研究及び論文発表の項目については、会員の先生の自主申請に基づいて掲載しておりますが、歯科医学に関する研究発表と論文発表に限らせていただきました。なおセミナー関係の講演は割愛させていただきました。

執筆活動

寺嶋宏曜

寺嶋宏曜

下顎右側遊離端欠損に対しインプラント治療を行った1症例

Implant-Supported Prosthesis in Mandibular Right Free-End Edentulous Areas : A Case Report

日本口腔インプラント学会誌 Vol.30 No2 E101 2017.

高田光彦

高田光彦

下顎左側臼歯中間欠損部にインプラント治療を行った1症例

Dental Implant Treatment for the Mandibular Left Molar Tooth Middle Loss Part : A Case Report

日本口腔インプラント学会誌 Vol.30 No3 E205 2017.

山内六男

山内六男

加藤史輔, 福原隆久, 永原國央, 山内六男

インプラント体埋入後に発症した骨塩量低下によりインプラント体の除去を行った症例とその後の補綴処置

岐阜歯科学会雑誌, 44 巻 1 号 : 103-108, 2017.

松下至宏, 北條正秋, 山内六男

オーラルジスキネジア患者の咬舌防止へのマウスガードの応用

岐阜歯科学会雑誌, 44 巻 1 号 : 97-101, 2017.

北條正秋, 福原隆久, 山内六男

臨床研修終了後の研修歯科医のキャリアパスに関する調査

岐阜歯科学会雑誌, 44 巻 1 号 : 41-46, 2017.

北條正秋, 福原隆久, 松下至宏, 山内六男

クラウン仮着後の仮着用セメントの残留

岐阜歯科学会雑誌, 44 巻 1 号 : 35-39, 2017.

松下至宏, 大原敏正, 福井達也, 加藤史輔, 山内六男

セメント維持型インプラント補綴装置における仮着用セメントの残留

日本歯科産業学会誌, 31 巻 1 号 : 8-14, 2017.

大原敏正, 福井達也, 加藤史輔, 松下至宏, 山内六男
1ピースインプラント形成後の表面性状
日本歯科産業学会誌, 31 巻 1 号 : 3-7, 2017.

福井達也, 加藤史輔, 山内六男, 末瀬一彦
歯科技工士教育機関における口腔インプラント教育
日本口腔インプラント学会誌, 30 巻 1 号 : 29-34, 2017.

阪本貴司

阪本貴司, 森川紗里, 富久藍子, 阪本勇紀, 阪本久瑠実, 山田貴子, 阪本光伸, 覚道健治
インプラントと天然歯の咬合力の比較に関する研究

A comparison between dental implants and natural teeth in occlusal force.

日本口腔リハビリテーション学会雑誌 第 30 巻 第 1 号 83 - 87 2017 年

講演活動

栗本武俊

栗本武俊

第 22 回 特定非営利活動法人 日本咬合学会 石垣大会

日時 平成 29 年 5 月 20 日 21 日 場所 石垣市民会館

演題 咀嚼運動を理解して臨床に取り入れよう

第 20 回 一般社団法人 日本光脳機能イメージング学会学術集会

日時 平成 29 年 7 月 15 日 場所 星陵会館

演題 正しい顎の位置は精神症状を改善する - その検証 -

第 76 回 日本めまい平衡医学会学術大会

日時 平成 29 年 11 月 30 日 12 月 1 日 場所 軽井沢プリンスホテル

演題 下顎位が重心バランスを改善する - その検証 -

阪本貴司

阪本貴司

日本口腔インプラント学会 第 28 回専門医臨床技術向上講習会 講師

インプラント治療のベネフィットとリスク 2017 年 3 月 26 日 東京

富久藍子, 森川紗里, 阪本勇紀, 竹本留美子, 山田貴子, 阪本久瑠実, 阪本貴司

ブラックコントロールの確立に苦慮した 2 型糖尿病の重度慢性歯周炎患者

Serious periodontitis patient with type 2 diabetes for which plaque control was difficult.

日本歯周病学会 第 60 回春期学術大会 平成 29 年 5 月 11 日 ~ 13 日 福岡市

阪本貴司

インプラント治療に関わる歯科衛生士が知っておくべき基礎と臨床

インプラント治療指針 2016 年から

日本口腔インプラント学会 第 47 回学術大会 専門歯科衛生士教育講座

2017 年 9 月 22 日 ~ 24 日 仙台市

阪本貴司

高齢者に対するインプラント治療, その長期メンテナンス 問題点とその解決策

Dental implant treatment for the elderly. Long-term maintenance of dental implants. Problem and countermeasure.

日本口腔インプラント学会 第47回学術大会 シンポジウム 2017年9月22日～24日 仙台市

阪本貴司, 森川紗里, 竹本留美子, 富久藍子, 阪本勇紀, 山田貴子, 阪本久瑠実, 阪本勝也

インプラント周囲炎およびインプラント周囲粘膜炎の発症率についての調査研究

Study of the prevalence rate of peri-implantitis and peri-implant mucositis.

日本口腔インプラント学会 第47回学術大会 2017年9月22日～24日 仙台市

Sakamoto Takashi

The importance of orthodontic therapy for patients with Pathologic Tooth Migration.

2017 39th Annual Meeting of Japanese Begg Society of Orthodontics.

2017.10.8. Nigata.

阪本貴司

当研修セミナーでのサイナスリフト教育について

大阪口腔インプラント研究会 第128回例会

2017年10月29日 大阪市

阪本貴司, 森川紗里, 富久藍子, 阪本勇紀, 阪本久瑠実, 山田貴子

歯周病原細菌検査と PPD および BOP との関連についての調査研究

Research and study about relationship between the detection of periodontal pathogens and PPD or BOP

日本歯周病学会 60周年記念大会 平成29年12月16日～17日 京都市

阪本貴司

労働安全衛生規則の一部改正に伴う歯科医師意見聴取とその対応

平成29年度 第5回 産業医実地研修会 2017年12月23日 大阪府医師会

木村 正

木村 正, 岸本博人, 小室 暁, 久保茂正, 中島 康, 奥田謙一, 阪本貴司

CBCT におけるインプラント間距離の寸法精度についての研究

Study of the shrinkage length between implant bodies in CBCT imaging.

日本口腔インプラント学会 第47回学術大会 2017年9月22日～24日 仙台市

岸本博人

岸本博人, 木村 正, 小室 暁, 久保茂正, 中島 康, 奥田謙一, 阪本貴司

エックス線水平照射の CBCT における被写体インプラントの寸法収縮について

日本口腔インプラント学会 第47回学術大会 2017年9月22日～24日 仙台市

奥田謙一

奥田謙一, 和田貴美代, 小室 暁, 木村 正, 岸本博人, 久保茂正, 石見隆夫, 阪本貴司

家族のためのインプラント手帳の作成とその概要

日本口腔インプラント学会 第47回学術大会 2017年9月22日～24日 仙台市

奥田謙一, 和田貴美代, 小室 暁, 木村 正, 岸本博人, 久保茂正, 石見隆夫, 阪本貴司
The outlook of oral implant treatment records for patient family.
日本口腔インプラント学会 第 37 回近畿・北陸支部学術大会
2017 年 12 月 3 日 大津市

久保茂正

久保茂正
高齢者の多くが服用する漢方薬について
About the kampo (Chinese medicine) which most of elderly people take.
日本口腔インプラント学会 第 47 回学術大会 モーニングセッション
2017 年 9 月 22 日～24 日 仙台市

飯田 格

飯田 格, 木村 正, 岸本博人, 小室 暁, 久保茂正, 奥田謙一, 阪本貴司
CBCT における被写体インプラントの寸法収縮と補正の必要性について
The necessity of correcting implant length in shrunked CBCT imaging.
日本口腔インプラント学会 第 37 回近畿・北陸支部学術大会
2017 年 12 月 3 日 大津市

寺本修久

寺本修久, 栗本武俊, 和田貴美代, 阪本貴司
上顎無歯顎・下顎臼歯部欠損にアバットメント部レジン製の石膏模型を使用し
インプラント補綴を行った 1 症例
A case report of implant prosthesis by using resin abutment plaster cast for
edentulous maxilla and posterior edentulous mandible.
日本口腔インプラント学会 第 37 回近畿・北陸支部学術大会 2017 年 12 月 3 日 大津市

平成 29 年度 行事報告

〈研究例会〉

第 126 回例会・平成 29 年度（2017 年度）総会

日時：平成 29 年 5 月 21 日（日）

場所：大阪国際会議場 グランキューブ大阪

13：00～14：00

司 会	長田 卓央
開会の辞	山野総一郎
議 長	黒田 収平
会長挨拶	阪本 貴司
平成 28 年度事業報告	奥田 謙一
平成 28 年度会計報告	岸本 博人
平成 28 年度研修セミナー事業報告	石見 隆夫
平成 28 年度研修セミナー会計報告	小室 暁
創立 30 周年記念事業会計報告	小室 暁
事業・会計監査報告	吉田 春陽
平成 29 年度事業計画	奥田 謙一
平成 29 年度研修セミナー中間事業報告	石見 隆夫
閉会の辞	勝 喜久



開会の挨拶
山野総一郎副会長



会長の挨拶
阪本貴司会長



総会議長
黒田収平先生



研究会会計報告
岸本博人先生



セミナー会計報告
30 周年事業報告
小室 暁先生



監査報告
吉田春陽先生



28 年事業報告
29 年事業計画
奥田謙一先生



28 年セミナー事業報告
29 年セミナー中間事業報告
石見隆夫先生



閉会の挨拶
勝 喜久先生



総会司会
長田卓央先生

日時：平成 29 年 5 月 21 日（日）
場所：大阪国際会議場 特別会議室

特別講演

座長：阪本貴司先生
演者：日本歯科大学松戸放射線学講座 教授
金田 隆先生
演題：基礎から学ぶインプラントの画像診断
（本誌 2 ページに執筆）

日本大学松戸歯学部放射線学講座教授金田 隆先生をお招きし，“基礎から学ぶインプラントの画像診断”と題して講演頂きました。金田先生は、公益社団法人日本口腔インプラント学会が作成した「口腔インプラント治療指針 2016 年」のテキストの画像診断部分を執筆された先生でも有名で、各種講演会でインプラント関連の画像診断についてわかりやすく講演されています。

周知のごとく、インプラント治療の画像検査には、従来の口内法（デンタルエックス線）検査やパノラマエックス線検査に加えて CT 画像での診断が必須となっています。また、これらの画像診断は、術前診断や埋入手術だけでなく補綴計画などにも応用されています。

金田先生の施設では、年間 1000 件以上もの CT 撮影依頼を受けており、それらの CT データを詳細に分析されています。インプラントに関する画像分析に精通されている理由も理解できました。

講演では、1) インプラント治療に必要な画像検査法の特徴、2) CT の基礎と臨床応用、3) CT 正常解剖、4) 鑑別診断を含めたインプラント治療に必要な CT の読影およびデータ取り扱いについて講演されました。

CT 撮影の基本的な仕組みについて説明され、その

後画像診断の目的として、顎骨の骨量・骨質の診断、インプラント治療の障害になる疾患の評価などを示されました。またデジタル化したものを一括管理することで、診療の効率化やリスクマネジメントの向上につながることも強調されました。

従来の口内法、パノラマエックス線検査および CT 検査のそれぞれの特徴と検査順序、利点、欠点などを分かりやすくまとめて解説頂きました。口内法、いわゆるデンタルエックス線検査は簡易で被曝量も少なく、歯の周囲骨やインプラント周囲炎の診査などに適しています。CT に関しては、ヘリカル CT とコーンビーム CT のそれぞれの特徴について教えて頂きました。CT の利点は、当然ながら 3 次元情報のため、単純エックス線写真ではわからない骨質などの情報が得られ、モードによって、軟組織から硬組織まで様々な分析が出来ます。CT がなければ、重大な事故につながったかもしれない症例について、様々な実例を供覧いただきました。

CT はモードによって見える像が大きく異なるため、局所だけではなく全体にわたって読影することが大切である、また診断したい病変部以外にも、画像所見で異常が見つかった場合にはそれらを全て患者に説明する義務があることなど、無症状の病変（RIS）についても説明されました。また、CT を自院で撮影したとしても、大学病院などと連携し、外部の専門医に相談できる環境を構築する必要性についても繰り返し強調されました。

今回のように CT の仕組みから、臨床、またマネジメントまで、総論的に伺える機会は少なく、会場からも活発な議論が交わされ、また、その後の懇親会にも参加頂き、引き続き様々な議論が交わされ、非常に有意義な特別講演となりました。

懇親会



特別講演演者
金田 隆先生



170名の会員で満席となりました
大阪国際会議場12階 特別会議室

場所:大阪国際会議場 12 F レストラン“グラントック”
18:00～20:00

第127回研究例会

日時:平成29年9月3日(日)

場所:大阪国際会議場 12F 1202 会議室

招待講演 I

座長:長田卓央先生

演者:大島正充先生

徳島大学大学院医歯薬学研究部
顎機能咬合再建学分野 准教授

演題:歯・歯周組織を包括的に再生可能な
歯科再生医療の技術開発
(本誌14ページに執筆)

徳島大学大学院医歯薬学研究部 顎機能咬合再建学分野の大島正充先生には、歯・歯周組織を包括的に再生可能な歯科再生医療の技術開発と題して講演頂きました。大島先生は昨年度開催した当会の30周年記念例会で講演頂いた理化学研究所の辻孝教授の下で、歯科再生医療についての研究をされています。

再生医療の最終目標は、これまで材料の違いはあるが、昔より変わらなかった欠損部位を“補う”という治療に対して、機能的に完全な再生器官で置き換える“器官再生医療”であることを強調され講演を開始されました。現在の技術は、マウスを使用した歯胚を再生し、そしてその歯胚を再度マウスに移植して正常な解剖学的構造を有している歯を萌出させるところまで出来上がっていることを説明されました。またマウスでの実験を、より実用に近づけるため、大型動物である犬におけるモデルも示されました。この犬のモデルでも、マウス同様、構造的および機能的に完全な歯の再生技術が実証されています。また歯胚ではなく、ips細胞を使用する方法など、今後の展開も述べられました。

最後に、歯根膜を有したインプラントである、ハイブリッドインプラントについて、最近の知見を加えてご説明いただきました。これは歯小囊組織を巻き付けたインプラントを口腔内に入れることで、歯根膜組織が再生される可能性を示されたものです。今回さらに、成体由来の歯根膜組織・細胞とメカニカルストレスを付与しうる移植技術の融合により、天然歯と同等の歯周組織構造を有する実用化型のバイ

オハイブリッドインプラントの可能性にも言及されました。歯科医学のパラダイムシフトともいえる技術の現状と将来を、簡潔にご講演いただきました。

招待講演 II

座長:藤本佳之先生

演者:中野環先生

演題:審美領域におけるインプラント治療

前歯部インプラント治療における硬・軟組織の経時変化
(本誌20ページに執筆)

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学分野の中野環先生に審美領域におけるインプラント治療をテーマに講演頂きました。

上顎前歯部インプラント治療において審美的に安定した長期予後を得るためには、様々な外科および補綴的な配慮が必要となります。自身の症例を供覧し、それに関連した国内外の論文や報告例と比較し、文献に記載された内容の信憑性や論文の読み方なども交えて抜歯即時埋入についてまとめられました。そして中野先生の講座で研究されている上顎前歯部欠損後の骨の吸収変化、そして海外ではほとんど研究されていない軟組織の変化など、最新の研究結果も報告されました。またプラットホームスイッチングインプラントのアバットメントの連結部の様式、埋入時期、埋入深度、骨と軟組織の増生処置が予後に及ぼす影響、上部構造そのものの形態についても考察されました。

CTを使用した軟組織や硬組織の経過を詳細に分析する研究は、大学ならではの研究成果として、即時埋入でも待機埋入でも結果に差がなく、硬組織よりも軟組織の増生の方が頬側骨の吸収を防ぐ要因となり得るなど、臨床家として大変興味深い講演会でした。

招待講演 III

座長:木村正先生

演者:高岡一樹先生

兵庫医科大学歯科口腔外科学講座 講師

演題:骨代謝に影響する疾患・薬剤と

インプラント治療

(本誌26ページに執筆)

兵庫医科大学歯科口腔外科学講座の高岡一樹先生

には、骨代謝に影響する疾患・薬剤とインプラント治療と題して講演頂きました。兵庫医科大学において、形成外科などとも連携しつつ、有病者の外科治療、またインプラント治療にも従事される、医科歯科連携の最前線で活躍される先生です。

まず近年の外科外来の傾向として、骨折などの外傷は減り、代わりに高齢化に伴う多岐にわたる障害が増加しており、そのため、インプラント治療時にも全身的なリスクファクターを考慮すべきケースが増加していることを指摘されました。今回は、ご専門である、骨代謝異常についてお話しいただきました。骨粗鬆症、糖尿病、腎不全などの疾患や、ステロイド薬やビスフォスフォネートなどの薬剤は骨代謝に影響してインプラント治療に対するリスク因子になります。まず、糖尿病、腎不全が、どのように骨代謝に影響を及ぼすのか、その機序をわかりやすくご講義いただきました。その上で、ビスフォスフォネートなどの骨吸収抑制剤の副作用の一つである ARONJ について、詳しく講演いただきました。インプラント治療におけるリスクファクターは、インプラント埋

入手術、不適合義歯、インプラント周囲炎であると述べられましたが、術後の感染防止、メンテナンスの重要性を強調されていたことが印象に残りました。

第 128 回研究例会

日時：平成 29 年 10 月 29 日（日）

場所：大阪国際会議場 12F 特別会議室

テーマ：サイナスリフトの現状と未来

第 128 回例会は、サイナスリフトをテーマに会員発表を 4 名の先生に、依頼講演を 3 名の先生にお願いしました。また招待講演として当会特別会員で東京都銀座開業の菅井敏郎先生を東京からお招きし、「サイナスリフトをより安全に行うために」と題して講演頂きました。

サイナスリフト手術が国内に広まって 10 年以上が経過しました。難しい手術ですが、適応症を守って適切に行えば有効なインプラント補綴手段となります。すでに臨床に導入している先生、またこれから始



招待講演Ⅰ演者
大島正充先生



招待講演Ⅱ演者
中野 環先生



招待講演Ⅲ演者
高岡一樹先生



平成 29 年度 役員紹介

めようと考えている先生も多いと思いますが、術後の長期経過はどうなのか、現在どのような問題が生じているのか、どのような検査や準備が必要なのかなど疑問点も多いと思います。今回サイナスリフトの検証を行う目的もあり、サイナスリフトをテーマに例会を開催しました。

会員発表の4名の先生は、いずれもしっかりとした診断の下に治療が進められており、術後の経過も詳細に報告され、素晴らしい症例を提示していただきました。

依頼講演では、木村 正先生にサイナスリフト前に知っておくべき画像診断を、小林文夫先生にはサイナスリフトの合併症について、阪本貴司先生には当会研修セミナーでのサイナスリフト教育について、講演頂きました。招待講演では菅井敏郎先生にサイナスリフトをより安全に行うために、と題して講演頂きました。

サイナスリフトの広がりと共に、間違った診断と手技も広まりました。術後の合併症として、ラテラルウィンドウ部の補填剤が“爆発する”などと吹聴する先生や長期経過を経験していないにも関わらず、自己流の術式や使用する補填剤について話す先生、稚拙な知識と技術としか言いようがありません。そのためにも、正しい知識と技術を広め、サイナスリフト手術が匠の技術ではなく、多くの歯科医が安心してこの手術を行えるようにする必要があります。いたずらにリスクを強調し、そのリカバリー技術を自慢するような講演も、正しい教育とは言えません。今回の例会では、すべての演者に共通の論点があったように思います。

我々の日々の研鑽は、すべては患者のためにあり、そのために正しい知識と技術を身に付けなければなりません。菅井敏郎先生には講演後の懇親会にも参加頂き、多くの質問に答えて頂きました。サイナスリフト手術が臨床に導入された頃から本手術を手がけられ、日本で最も経験の豊富な先生の言葉で、間違った診断と術式について厳しく、はっきりと否定されました。

我々と同じ考えであったことに安堵した会員も多かったと思います。

会員発表 I

座長：菅井敏郎先生

演者：阿保淳一先生 大阪市開業

演題：サイナスリフト長期経過症例の考察

患者：K.K 当時 61 歳 女性

主訴：右上の歯が動いてきた

歯科既往歴：上顎左右の第一・第二大臼歯が欠損しており部分総義歯を作ったが使用していなかった。右上5番のぐらつきが大きくなり咬合時には痛みを感じるようになり平成17年7月来院した。

全身既往歴：特記事項なし

口腔内所見：歯周病検査では著名な炎症は無かった。右上5番は動揺が激しく保存不可な状態であった。その他の残存歯に異常は見受けられなかった。

X線所見：上顎洞の近接がパノラマ所見から疑われたのでCT撮影も行い、抜歯後の治癒を見込んでも骨の高さは5mm程であった。

治療計画：当該部位の顎堤の形状から水平的な骨造成は困難と診断しサイナスリフトが適用されると診断した。また、対合歯は第二大臼歯までであるが上顎右側第二大臼歯部の対合とのクリアランスは極めて少なく、また右上第一大臼歯で接触させることで挺出を防ぐことは可能とみて右上5.6番部位へ2本のインプラント埋入を行うことを計画した。

治療の経過：平成17年11月にインプラント・サイナスリフトオペを施術。

ラテラルウィンドウを開窓し上顎洞粘膜を挙上したのち右上5.6番部のインプラント窩を形成、DFDBA2.0cc 填入後ストローマン社製インプラントφ4.1スタンダードプラス10mmを埋入した。ラテラルウィンドウは吸収性のGCメンブレンでカバーした。

平成18年4月オペを行い、粘膜治癒後プロビジョナルクラウンの印象の後、プロビジョナルクラウンを装着久しぶりの歯冠ができたことで頬粘膜を噛んでしまわないか、清掃性や咬合の確認を行った後に最終補綴の印象を行い、6月に最終補綴物を装着した。その後は3~4ヶ月のメンテナンスを行い、途中膝や腰の手術でメンテナンス期間が長くなった時期もあったが現在まで良好に経過している。

(本誌60ページに執筆)

会員発表 II

座長：菅井敏郎先生

演者：小室 暁先生 大阪市開業

演題：上顎臼歯遊離端欠損部へサイナスリフト併用インプラント補綴を行った症例の12年経過報告

I目的：上顎臼歯遊離端欠損部へのインプラント埋入において、上顎洞との垂直的距離が近接している場合、サ

イナスリフトによって上顎洞底を挙上し、埋入を行うことがある。しかしながら、補綴後長期にわたってその経過を報告している例は少ない。

今回、上下臼歯部の両側遊離端欠損に対し、サイナスリフト併用インプラント補綴を行った症例の12年経過を報告する。

II症例の概要：患者は初診時52才女性、上下顎左右臼歯部欠損による咀嚼障害を主訴に、2003年8月当院を受診した。初診時、上下両側の臼歯はすべて欠損しており義歯も装着されていなかった。咀嚼は前歯部のみで行われ上顎残存歯は咬合性外傷、歯周病により動揺していた。

現病歴は他医院にて上下の可徹床義歯を作成するも違和感が強く使用していなかった。全身的な既往歴は特になかった。上下両側臼歯欠損症による咀嚼障害の診断の下、再度義歯の作成を行ったが、患者は違和感のためインプラント補綴を希望した。各種X線検査とCT検査などから左右上顎臼歯部は解剖学的に垂直的骨量が不足していたため、サイナスリフトによる骨造成手術も併用することとした。

歯周基本治療後、2003年10月、下顎欠損部にTiインプラント(Frialit2, φ3.8mm, 長さ11mm)を左右2本ずつ埋入した。同年11,12月、上顎の左右臼歯部に上顎洞底挙上術を施行し、3ヶ月後に右側臼歯部に下顎と同じインプラント(φ3.8mm, 長さ11mmX2本, φ4.5mm, 長さ13mmX1本)を、4ヶ月後に左側に(φ3.8mm, 長さ11mmX1本, φ3.8mm, 長さ15mmX1本)埋入した。2004年10月に二次手術を行いプロビジョナスレストレーションを装着し、咬合や清掃性に問題がないことを確認した後、2005年2月にハイブリッドセラミック冠を装着した。

III経過：患者は現在3ヶ月ごとにメンテナンスで来院している。上部構造装着後約12年を経過しているが、X線所見において骨吸収は認められず、周囲歯肉の炎症やインプラントの動揺も認めず経過良好である。上顎前歯の動揺も消失し、咬合も安定している。

IV考察および結論：上下両側臼歯遊離端欠損症例において、サイナスリフト術を併用しインプラントによる補綴治療を行い咬合機能を回復した。12年経過後も、修復された臼歯部のバーティカルストップは維持され、良好に維持されている。また、前歯部の保護という観点からも有効であると思われた。

(本誌57ページに執筆)

会員発表Ⅲ

座長：菅井敏郎先生

演者：寺嶋宏曜 大阪府箕面市開業

演題：マイクロスコープを用いた低侵襲サイナスリフト

サイナスリフトは古くから行われている確立された治療法であるが、患者の身体的負担が大きく、合併症のリスクも少なからず存在する。そこで、今回は、「マイクロスコープを用いた低侵襲サイナスリフト」と題して、患者の身体的負担軽減を図った2種類の術式(クレストルアプローチおよびラテラルアプローチ)を、症例を用いて紹介し、これらの術式の有効性をお伝えしたい。

(本誌63ページに執筆)

会員発表Ⅳ

座長：菅井敏郎先生

演者：白井敏彦先生 大阪府堺市開業

演題：サイナスリフトを併用して自家歯牙移植をおこなった1症例

目的：サイナスリフトを併用し、左側上顎大臼歯部に、右側下顎智歯を自家歯牙移植した。また、この移植歯を固定源として矯正治療をおこなっている症例について報告する。

症例の概要：患者は34歳女性。2013年4月17日初診。咀嚼障害と26違和感を主訴に来院した。口腔内所見としては齶蝕が多発、すでに臼歯部欠損が存



会員発表Ⅰ演者
阿保淳一先生



会員発表Ⅱ演者
小室 暁先生



会員発表Ⅲ演者
寺嶋宏曜先生



会員発表Ⅳ演者
白井敏彦先生

在し、それを放置したためと思われる咬合平面の乱れが認められた。補綴治療だけでは治療困難と判断し、矯正治療を含めた包括的な治療計画を患者に提案し、了承を得た。26は保存不可能と判断し抜歯した。5ヶ月後、抜歯予定の48を、左側上顎臼歯部にサイナスリフトを併用し自家歯牙移植した。2014年3月、Angle class I . Skeletal class 2.div.1の診断にて移植歯を含めて矯正治療を開始し、3年以上経過した現在も矯正中である。

結果：2017年8月現在、移植歯は吸収等認められず機能している。

考察：サイナスリフトを併用した自家歯牙移植の報告はPubMedを検索しても以外と少ない。今回の発表を通してサイナスリフトを併用したインプラントと自家歯牙移植の比較検討も考察してみたい。

(本誌53ページに執筆)

依頼講演 I

座長：阿保淳一先生

演者：木村 正先生 兵庫県西宮市開業

演題：サイナスリフト前に知っておくべき画像診断

近年、CBCT がパノラマ装置と一体化した複合機として普及してきた。CT 画像は 3 次元的な構造を把握することができ、インプラント、特にサイナスリフトの術前診断には必要不可欠な検査と認知されている。また、撮像された寸法は正確と考えられており、下顎管や上顎洞底との距離の測定や、経時的なインプラント周囲骨レベルやサイナスリフト後の骨補填材の吸収状態の評価に用いられている。しかし、精度が高いと考えられている CT 画像でも輪郭が歪んで撮像されることがある。さらに、CBCT 画像から得られた寸法は収縮し、精度とその再現性に疑問の余地が残る。

一方、収縮は補正することで、従来ならサイナスリフトが必要でインプラントを断念していた症例でも

適応できる可能性が存在する。安全にサイナスリフトを行うためには、術前に、隔壁など上顎洞内の構造を適切に評価することが必須であり、CT 検査以外の画像検査も併用し、実際の状態を総合的に見極める必要がある。そこで、パノラマや、セファロ、単純断層による上顎洞の評価、CT 画像との比較も紹介したい。急増するサイナスリフトの医事紛争、画像検査の重要性、耳鼻科からの CT 画像がらみの診断書など、医療安全に関わる対応のヒントを提供し、サイナスリフトの画像診断を議論したい。

(本誌 43 ページに執筆)

依頼講演 II

座長：阪本貴司先生

演者：小林文夫先生 兵庫県神戸市開業

演題：サイナスリフトの合併症について

Sinus lift は 1975 年 Tatium により上顎洞側壁から上顎洞底粘膜を拳上した後に骨移植したことにはじまり、近年上顎洞底拳上術は代表的な骨造成法として確立されてきている。しかし Sinus lift はインプラント治療の中でも比較的手術侵襲が大きく上顎洞に関与していることから様々な合併症が引き起こす。

Sinus lift の合併症は出血、歯肉粘膜裂開、洞粘膜裂開、隣在歯の損傷、縫合部裂開、瘻孔、移植材の喪失、Osteomeatal complex obstruction、合併症に伴って併発する感染拡大から上顎洞炎、神経損傷、インプラント体の移動、インプラントのインテグレーション不良等が発生する。これらの合併症を引き起こさないために Sinus lift は上顎骨、上顎洞の解剖・生理を理解するとともに術前に上顎洞を中心とした Osteomeatal complex、上顎洞内の疾患、残存歯の上顎洞内への影響等について診断しなければならない。手術手技においても上顎洞と口腔内との確実な交通が遮断された合理的な術式が求められる。

上顎洞内は口腔内とは異なり線毛上皮で被われて



依頼講演 I 演者
木村 正先生



依頼講演 II 演者
小林文夫先生



依頼講演 III 演者
阪本貴司先生



招待講演演者
菅井敏郎先生

おり、上顎洞内の線毛上皮は外界からの感染を防御するための強力な機能を果たしている。上顎洞底挙上術を行うにあたっては、この「自浄能力」を妨げないよう最大限配慮するとともに、上顎洞底や上顎洞内に感染が生じた場合にはこの自浄能力を妨げない治療を速やかに行う必要がある。

今回は Sinus lift の合併症を検証し術前診断のチェックポイント、合理的な手術手技、臨床医にとって重篤な合併症である感染、上顎洞炎の診断と適切な処置法について述べる。

(本誌 40 ページに執筆)

依頼講演Ⅲ

座長：山野総一郎先生

演者：阪本貴司先生 大阪市開業

演題：当会研修セミナーでのサイナスリフト教育について

インプラントの術後の合併症として下顎神経麻痺に次いで多いのが上顎洞関連手術のものである。またラテラルウインドウテクニクによるサイナスリフト手術はインプラント埋入手術の難易度を 3 段階に分類した SAC 分類の中でも最もリスクの高い外科的 Complex に分類されている。

そのためこれら手術を十分な技術と経験を持ってできる専門医は少なく、本術式を学ぶ施術者への教育は我々研修施設に課せられた重要な課題である。

当会の研修セミナーでは 2012 年度よりサイナスリフト手術を学ぶための模型実習を導入している。今期 2017 年度まで 6 期 133 名が本模型を使用し、サイナスリフト実習を行った。今回その実習模型の概要と、サイナスリフト手術教育における有用性を報告する。

実習模型に必要な要件は解剖形態の類似だけでなく、術中に生じやすい合併症を模型で疑似体験できることである。本模型は解剖学的に本物の骨と類似した上顎洞形態と上顎洞骨壁を有している。また疑似洞粘膜も薄く作成され、模型の洞内壁面に接着されている。このため洞粘膜を剥離する際には、剥離器具を適度な力で正しく骨内壁に沿って使用せねば容易に穿孔する。術中に生じやすい種々合併症が本模型で疑似体験可能である。実習手順は、切開・剥離・上顎洞側壁のラウンドバーによる開窓・洞粘膜の剥離挙上・インプラントの埋入・縫合の順序としている。

133 名の歯科医が行った本模型を使用した手術実習の結果から、本模型実習に術者の臨床経験がどれぐらい反映されるかも検証した結果、サイナスリフトまたは上顎洞根本手術経験者は模型実習でも成功率

が有意に高いことが明らかとなった。

本模型を使ったサイナスリフト実習は実習生の臨床経験の有無を反映した結果が期待でき、サイナスリフトの臨床術式の手技を学ぶのに有用と考えられる。

(本誌 50 ページに執筆)

招待講演

座長：久保茂正先生

演者：菅井敏郎先生

東京都開業 東京医科歯科大学臨床教授

演題：サイナスリフトをより安全に行うために

昨今の歯科インプラント治療の普及に伴い、医療トラブルが増加していることは周知の事実である。日本顎顔面インプラント学会の「インプラント手術関連の重篤な医療トラブル」調査報告によると、第一回目(2009～2011 年末)の集計では神経損傷が最も多かったが、新たな集計(2012～2014 年末)では上顎洞炎が最も多く(21.1%)、次いで下歯槽神経損傷(18.9%)、上顎洞内インプラント迷入(18.6%)の順であった。上顎洞炎と上顎洞内インプラント迷入の多くは、歯槽頂アプローチを含むサイナスリフトに関連しており、トラブルの原因として術者が十分な知識とスキルを習得しないまま安易に手術を行うことが懸念されている。

周知のように、広義のサイナスリフトには、側方アプローチ(ラテラルウインドウテクニク)と歯槽頂アプローチ(ソケットリフト)が含まれる。側方アプローチは、手術侵襲がやや大きい欠点があるものの、インプラントが初期固定を得るための骨がない場合でも適用可能であり、明視下に必要十分な上顎洞粘膜の剥離挙上を行える。歯槽頂アプローチは、低侵襲という利点がある反面、インプラントが初期固定を得るための骨がなければ適用できないこと、盲目的手術であるためインプラント迷入や上顎洞粘膜損傷、出血などに対応できないという欠点がある。歯槽頂アプローチの方が技術的に容易であるとの点から、側方アプローチを習得せずに歯槽頂アプローチを行う歯科医師もいるが、習得の順序としては明視下に行えトラブルに対応しやすい側方アプローチから習得すべきであることはいうまでもない。

演者は 1989 年よりサイナスリフトの臨床に携わってきたが、今回の講演では自身の四半世紀に渡る経験から、長期経過症例の供覧、サイナスリフトのトラブルとその対応・回避法、サイナスリフトをより安全に行うためのポイントに関して解説する。

第 129 回研究例会

日時：平成 30 年 2 月 18 日（日）

場所：大阪国際会議場 12F 1202 会議室

招待講演

座長：阿保淳一先生

演者：中川雅博先生 東京都開業

演題：包括治療におけるロンジェビティー：

歯周組織・インプラント周囲組織の重要性

東京より中川雅裕先生をお招きし、「包括治療におけるロンジェビティー：歯周組織・インプラント周囲組織の重要性」と題して講演頂きました。

多くの臨床例を軸に、歯周組織やインプラント周囲組織の重要性について講演されました。中川先生の診療では、長期安定性を治療のゴールとし、前歯部においては審美性をも考慮した目標を設定し、それに伴う顔貌、口唇とのバランスなどの検査・診断が行われています。個々の患者の診断結果から導き出された治療戦略に則って、補綴物周囲組織の環境保全と改善を行うことにより、高い予知性を持った心理的機能的な治療結果を得るという考え方を話されました。

最終的な仕上がりから、歯肉の状態を考慮し、必要に応じて歯周組織形成、GBR、エクストリユージョンなどのテクニックを用いた症例を供覧頂きました。またインプラントの接合様式やインプラントの補綴物の立ち上がりなど、軟組織を長期にわたって維持する細かな部分までも考察されました。

多くの素晴らしい症例を供覧されましたが、仕上がりの美しさだけでなく、デンタルエックス線検査や口腔内写真など基本的な検査と資料採取を基礎とされている診療の考え方に、我々と同じ考えの基にインプラント治療に取り組まれていることに会員一同共感を覚えました。



招待講演演者
中川雅博先生



教育講演演者
白井敏彦先生

教育講演

座長：西川和章先生

演者：白井敏彦先生 大阪府堺市開業

演題：基本治療にこそマイクロスコープを

教育講演では本会の会員であり、本会主催のインプラント研修セミナーの講師でもある白井敏彦先生に「基本治療にこそマイクロスコープを」と題して教育講演をいただきました。白井先生は臨床にマイクロスコープを積極的にお使いになり、広く講演もされている先生です。インプラント研修セミナーでの講義を基にご自身の臨床を語っていただきました。

白井先生は、日常は保険治療を中心に行われており、その中でマイクロスコープと拡大鏡をどのように使い分けているか、またそれぞれの利点・欠点についても説明されました。その後、ダイレクトボンディング、根管治療、歯周病治療など、それぞれの症例を供覧されながらお話いただきました。治療動画や使用器具などで具体的に紹介され、明日からでも日常の治療に約立つ講演でした。

特殊な症例について使われているだけではなく、毎日遭遇しそうな症例について、マイクロスコープを使用し、診療の質を上げられているところに感銘を受けました。

第 265 回 役員会

日時：平成 29 年 5 月 10 日
場所：ホテル阪神 3 F 会議室

協議事項（抜粋）

1. 会計報告，研究会およびセミナー
2. 第 126 回例会（2017 年 5 月 21 日）について
大阪国際会議場 12 F 特別会議室
講師 金田 隆先生
前日本歯科放射線学会 理事長
日本歯科大学松戸歯学部放射線学講座 教授
3. 総会の役割分掌（案）

司会 : 長田卓央総務理事
開会の挨拶 : 山野総一郎副会長
会長挨拶 : 阪本貴司会長
議長 : 黒田収平先生（案）
研究会会務報告 : 奥田謙一専務
セミナー会務報告 : 石見隆夫副施設長
研究会会計報告 : 岸本博人会計理事
セミナー会計報告 : 小室 暁会計理事
会計監査 : 吉田春陽監事
閉会の挨拶 : 勝 喜久副会長
懇親会の役割分掌（案）
司会 : 阿保淳一総務理事
会長挨拶 : 阪本貴司会長
乾杯 : 高田勝彦相談役
閉会の挨拶 : 久保茂正理事

第 266 回 役員会

日時：平成 29 年 6 月 7 日
場所：ホテル阪神 3 F 会議室

協議事項（抜粋）

1. 第 127 回例会（2017 年 9 月 3 日）について
大阪国際会議場 12 F 会議室
講演開始前に新役員紹介（紹介：奥田兼任専務）
依頼講演 I
座長：長田卓央先生
演者：大島 正充先生
徳島大学大学院医歯薬総合研究科顎機能咬合
再建学分野 准教授
依頼講演 II

座長 藤本佳之先生
演者 中野 環先生
大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座
依頼講演 III
座長 木村 正先生
講師 高岡一樹先生
兵庫医科大学 歯科口腔外科学講座

第 267 回 役員会

日時：平成 29 年 7 月 26 日
場所：ホテル阪神 3 F 会議室

協議事項（抜粋）

1. 第 128 回例会（2017 年 10 月 29 日）について
大阪国際会議場 12 F 特別会議室
事前申込み 受付にて徴収（役員は原則全員参加をお願いします。）
昼食弁当 1000 円 懇親会 1000 円
テーマ：サイナスリフトの現状と未来
総合進行：奥田謙一先生
会員発表
座長：菅井敏郎先生
会員発表 I 阿保淳一先生 大阪市開業
会員発表 II 小室 暁先生 大阪市開業
会員発表 III 寺嶋宏曜先生 大阪府開業
会員発表 IV 白井敏彦先生 大阪府開業
依頼講演 I
座長：阿保淳一先生
演者：木村 正先生 兵庫県西宮市開業
演題：サイナリフト前に知っておくべき画像診断
（仮題）
依頼講演 II
座長：阪本貴司先生
演者：小林文夫先生 神戸市開業
演題：サイナスリフトの合併症について（仮題）
依頼講演 III
座長：山野総一郎先生
演者：阪本貴司先生 大阪市開業
演題：当会研修セミナーでのサイナスリフト教育
について
招待講演
座長：久保茂正先生
演者：菅井敏郎先生 東京都開業 当会特別員

演題：サイナスリフトをより安全に行うため懇親会 特別会議室ホワイエにて
立食参加費 1,000 円 自由参加

講師：西田 互先生 松山市内科開業

第 268 回 役員会

日時：平成 29 年 10 月 4 日
場所：ホテル阪神 3 F 会議室

報告事項（抜粋）

1. 第 47 回日本口腔インプラト学会仙台大にて行われた
専修医取得のためケースプレゼンテーション試験に
当会の石井由佳利先生、上杉聡史先生、楠瀬昌宏
先生、末松亮先生、都築正史先生、吉田雅彦先生
の 6 名が合格した

協議事項（抜粋）

2. 第 129 回例会（2018 年 2 月 18 日）について
大阪国際会議場 12 F 会議室
招待講演
座長：阿保淳一先生
演者：中川雅裕先生 東京都八王子市開業
演題：包括治療におけるロンジェビティ―：
歯周組織・インプラト囲の重要性
教育講演
座長：西川和章先生
演者：白井敏彦先生 大阪府堺市開業
演題：基本治療にこそマイクロスコープを

第 269 回 役員会

日時：平成 29 年 3 月 29 日
場所：ホテル阪神 3 F 会議室

協議事項（抜粋）

1. 第 130 回例会（2018 年 5 月 13 日）について
大阪国際会議場 12 F 特別会議室
特別講演者：武内博朗先生
神奈川県綾瀬市開業
演題：補綴と栄養指導
―生活習慣病を予防するために―（案）
2. 第 131 回例会（2018 年 9 月 30 日）について
大阪国際会議場 12 F 会議室
招待講演
座長：久保茂正先生

第 270 回 役員会

日時：平成 30 年 1 月 17 日
場所：ホテル阪神 3 F 会議室

協議事項（抜粋）

1. 次年度会員新・互礼会について
ホテル阪神予約
2019 年 1 月 16 日（水）PM 19:00 ~（案）
2. 次回役員会について
会計監査
2018 年 4 月 11 日（水）PM 19:00 ~

第 271 回 役員会

日時：平成 30 年 3 月 14 日
場所：ホテル阪神 3 F 会議室

協議事項（抜粋）

1. 第 132 回例会（2018 年 11 月 25 日）について
大阪国際会議場 12 F 会議室
招待講演
演者：細川隆司先生
九州歯科大学口腔リハビリテーション分野 教授
教育講演
演者：高田光彦先生
2. 第 133 回例会（2019 年 2 月 24 日）について
大阪国際会議場 12 F 特別会議室
CAD/CAM に関するテーマ・講演（案）
AM 10:00 ~ 11:00（会員発表）
AM 11:00 ~ 12:00（依頼講演）
昼食
PM 13:00 ~ 16:00（招待講演）
PM 16:00 ~ 17:00（懇親会）

例会・懇親スナップ写真



第126回例会



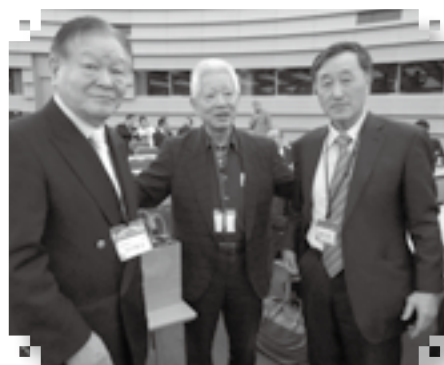
受付



懇親会乾杯
高田勝彦先生



スタッフもハローウィンです



第128回例会 突然のカメラに！



第128回例会 懇親会 料理



昼のお弁当が楽しみです



第 126 回例会 懇親会



第 128 回例会 懇親会



第 128 回例会 懇親会



第 128 回例会 懇親会



第 126 回例会 懇親会
閉会の挨拶 久保茂正先生



第 128 回例会 懇親会
菅井先生が！



平成 29 年度 大阪口腔インプラント研究会 総会・第 126 回研究例会・特別講演会 2017.5.21
於：大阪国際会議場

第1条 (名称)

本会は大阪口腔インプラント研究会 (英語 : OSAKA ACADEMY OF ORAL IMPLANTOLOGY) という。

第2条 (目的)

本会は口腔インプラントに関する研究・臨床に寄与し,併せて会員相互の親睦を図ることを目的とする。

第3条 (会員)

会員は次の2種とする。

- 1) 本会の目的に賛同し,原則として本会会員の推薦を得て,役員会に於て症例報告を行い承認された者とする。
- 2) 特別会員 本会の目的に賛同し,役員会の推薦を得たものとする。

第4条 (役員)

- 1) 本会に次の役員をおく,会長1名・副会長数名・専務理事1名・理事若干名・監事2名
- 2) 会長及び監事は,総会で推薦し承認された者とする。
- 3) 副会長,専務理事及び理事は,会長が委嘱する。
- 4) 役員任期は2年とする。ただし,次期役員が承認されるまで,その任務を遂行するものとする。

第5条 (相談役,顧問及び参与)

- 1) 会長は必要に応じて相談役,顧問,参与を推薦し委嘱する。
- 2) 相談役,顧問,参与は理事会に出席することが出来るが議決権は有しない。

第6条 (名誉会長)

名誉会長は,本会会長として長年功労のあったものを総会の議決を経て推薦する。また,名誉会長は本会における栄誉の敬称として処遇する。

第7条 (会 議)

- 1) 本会は年1回の定期総会を開催し,必要に応じて臨時総会を開催することができる。
- 2) 役員会 本会運営のための随時役員会を開催する。

第8条 (事 業)

本会は次の事業を行う。1) 口腔インプラント臨床の向上のため症例検討会,学術講演会,研修会等の学術活動を行う。2) 機関誌を随時発刊する。3) 口腔インプラントに関する専門知識と技能普及のための研修事業を行う。この事業については研修施設実施規則で別に定める。

第9条 (入 会)

本会に正会員として入会する者は,入会金を払わなければならない。入会金 30,000円

第10条(会 計)

- 1) 本会の運営は原則として、入会金、年会費、および当日会費をもってこれにあてる。
 - 2) 本会の年会費は次のように定める。正会員 30,000円 特別会員 徴収しない。
 - 3) 会計は毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終わる。
-

第11条(退 会)

- 1) 会員が退会しようとする場合には、役員会に届け出ることとする。
 - 2) 会費を1年以上納入しない時は、役員会の議をもって退会とする。
 - 3) 本会を退会しても既納の入会金及び会費は返還しない。
-

第12条(罰 則)

会員であって本会の名誉を毀損するような行為があった場合は、役員会の決議により除名することができる。

付 則

- 1) 会則の変更
会則の変更は総会の議決により計る。
- 2) 本則は平成11年5月16日に改正する。
- 3) 本則は平成15年5月25日に改正する。
- 4) 本則は平成17年5月29日に改正する。
- 5) 本則は平成24年5月20日に改正する。
- 6) 本則は平成25年5月19日に改正する。

大阪口腔インプラント研究会 研修施設実施規則

第1条

本規則は大阪口腔インプラント研究会会則第8条第3項に基き実施する。

第2条

本研修施設を大阪口腔インプラント研究会研修施設(以下本施設と略す)と名称する(通称:イ研)。

第3条

事業実務のための研修施設を阪本歯科研修施設内に設置する。

第4条

本施設の目的は口腔インプラントに必要な診断と治療のための基本的な医療技術を習得することにある。

第5条

本施設は公益社団法人 日本口腔インプラント学会指定研修施設として学会が必要と認める研修を行う。

第6条

研修事業は研修施設運営委員によって運営される。

第7条

- 1) 研修修了者は、大阪口腔インプラント研究会会員になることが出来る。但し入会金は納入するものとする。
 - 2) 公益社団法人 日本口腔インプラント学会へ専修医および専門医資格申請を希望する者には、本施設研修修了証明書を発行する。
 - 3) 研修修了書の発行には、会費の納入、例会出席など当会が規定する研修項目を満たしている必要がある。
-

第8条

本施設の会計は研修受講生の会費及び他の収入によって賄う。

第9条

本施設会計年度は毎年3月1日に始まり翌年2月末日に終わる。

平成11年5月16日改定
平成23年3月31日改定
平成24年2月1日改定
平成26年3月15日改定
平成29年3月31日改定

大阪口腔インプラント研究会 研修施設施行細則

(公益社団法人 日本口腔インプラント学会認定 専修医・専門医の申請)

第1条

公益社団法人 日本口腔インプラント学会認定 専修医・専門医 (以下JSOI専修医・専門医) 申請をしようとする者は以下の条件を必要とする。

- 1) 当研究会の会員であること。
 - 2) 大阪口腔インプラント研修セミナーを受講し修了していること。
 - 3) 当会の会費を納入していること。
 - 4) 指定研修施設在籍証明書が発行されていること。
 - 5) 指導医2名の推薦状(1名は所属施設長)が発行されていること。
 - 6) 公益社団法人 日本口腔インプラント学会 専修医・専門医規則の資格条件を満たしていること。
-

(指定研修施設在籍証明書)

第2条

JSOI専修医・専門医申請または更新をしようとする者には当会の指定研修施設在籍証明書を発行する。指定研修施設在籍証明書の発行には以下の要件をすべて満たしていることとする。

- 1) 専修医は2年以上、専門医は5年以上当会に在籍していること。
 - 2) 在籍期間において会費の滞納や未納がないこと。
-

(指導医の推薦状)

第3条

JSOI専修医・専門医申請または更新をしようとする者には当会指導医の推薦状を発行する。
指導医の推薦状の発行には以下の要件をすべて満たしていることとする。

- 1) 専修医は2年以上,専門医は5年以上の当研究会の研修歴を満たしていること。
- 2) JSOI専修医・専門医申請をするに十分な学識と人格を備えていること。
- 3) 在籍期間において当会の名誉を毀損するような行為がないこと。

(大阪口腔インプラント研究会 研修歴)

第4条

当研究会の研修歴は以下のように定める

- 1) 研修歴は1年単位とし4月1日から次年度の3月31日までとする。
- 2) 年4回の例会の半数以上の例会に出席していること。
- 3) 例会参加者には例会参加証明カードを発行する。
- 4) 例会参加証明カードの提出(コピー)によって研修歴を判断する。
- 5) 例会参加証明カードを紛失した場合には再発行は行わない。
- 6) 病気などやむを得ない事情で例会参加が不可能な場合で,事前に役員会に申し出て了承が得られた場合には,研修セミナー講義などの受講による補填も考慮する。
ただし受講など必要な費用は申請者が支払うこととする。

(公益社団法人 日本口腔インプラント学会認定 専修医・専門医の更新)

第5条

JSOI専修医・専門医の更新を行う者は以下の条件を必要とする。

- 1) 更新までの5年間連続して当研究会の会員であること。
- 2) 更新までの5年間連続して当会の会費を納入していること。
- 4) 指定研修施設在籍証明書が発行されていること。
- 5) 提出書類への指導医(所属施設長)の推薦状が発行されていること。
- 6) 公益社団法人 日本口腔インプラント学会 専修医・専門医更新規則の資格条件を満たしていること。

(専修医移行暫定処置)

第6条

JSOI認証医から専修医へ移行を申請する者に限り,以下の暫定条件を適用する。

- (1) 本処置は専修医制度発足時の平成26年3月15日に本研究会会員でかつ認証医である者にも適用する。
- (2) 本暫定処置は認証医から専修医への移行申請のみに適用し,専門医の申請および専門医の更新など他の申請には適用しない。
- (3) 平成31年3月31日を期限の更新までの5年以内に当研究会の例会への6回以上の出席を必要とする。
(例会参加証明書を提示できること)
- (4) 当研究会への会費の滞納がないこと。
- (5) 本暫定処置は平成31年3月31日をもって廃止する。

平成26年3月15日改定

(設 置)

第1条

大阪口腔インプラント研究会(以下「当会」という)に医の倫理審査委員会(以下「委員会」という)を置く。

(目 的)

第2条

この規定は、当会において人間を対象とした歯科医学の研究および医療行為(以下「研究等」という)が、ヘルシンキ宣言の趣旨に沿い倫理的に配慮されているかを審査することを目的とする。

(任 務)

第3条

委員会は当会で行われる研究等に関し、実施責任者から申請された実施計画の内容について、倫理的、社会的観点から審査する。ただし、審査に当たっては、特に次の各号に掲げる観点到に留意しなければならない。

- 1) 研究等の対象となる個人の人権の擁護
 - 2) 研究等の対象となる者に理解を求める同意を得る方法
 - 3) 研究等によって生ずる個人への不利益および危険性と歯科医学上の貢献の予測
-

(構 成)

第4条

委員会は、次の各号に掲げる委員長および医院をもって構成する。

- 1) (委員長) 会長もしくは会長が任命した者 1名
 - 2) (委 員) 歯科医学関係者 若干名
 - 3) (委 員) 法律関係者 1名
 - 4) (委 員) 歯科医学関係者以外の者 1名
(患者の立場を代表する者)
-

(任 期)

第5条

委員会の任期は2年とし、再任を妨げない。

(議 事)

第6条

委員会の招集は必要に応じて委員長がこれを行う。
審査判定は次の各号に掲げる表示により行う。

- 1) 承認
 - 2) 条件付承認
 - 3) 変更勧告
 - 4) 不承認
 - 5) 非該当
-

(申請手続きおよび判定の通知)

第7条

審査を受けようとする者は、所定の審査申請書に必要事項を記入し、委員長に提出しなければならない。
また審査結果は審査後所定の審査結果通知書により申請者に通知する。

(実施計画の変更)

第8条

申請者は第6条による審査の判定を受けた実施計画等と変更しようとするときは、その実施計画の変更について委員会の承認を受けなければならない。

(再審査の申立て)

第9条

委員会の判定に異議がある申請者は、委員会に対して再審査の申立てをすることができる。
申立ては、異議の根拠となる資料を添えて第6条の審査結果が交付された日の翌日から起算して30日以内に委員会に提出しなければならない。

附 則

- 1) この規定は平成22年9月15日から施行する。
 - 2) この規定の改廃は役員会の承認を要するものとする。
-

大阪口腔インプラント研究会

平成29年度 役員

会 長	阪 本 貴 司
副 会 長	山 野 総一郎
	奥 田 謙 一
	勝 喜 久
専務理事	奥 田 謙 一 (兼任)
理 事	総 務 長 田 卓 央
	〃 木 村 正
	〃 椋 梨 兼 彰
	〃 阿 保 淳 一
学 術	藤 本 佳 之
	〃 濱 田 傑
	〃 久 保 茂 正
	〃 中 島 康
	〃 寺 嶋 宏 曜
広 報	白 井 敏 彦
	〃 西 川 和 章
	〃 高 田 光 彦
	〃 小 山 直 浩
会 計	小 室 暁 (研修施設)
	〃 岸 本 博 人
	〃 飯 田 格
監 事	吉 田 春 陽
〃	石 見 隆 夫
相 談 役	佐 藤 文 夫
〃	阿 保 幸 雄
〃	高 田 勝 彦
施 設 長	阪 本 貴 司
副施設長	石 見 隆 夫
運営委員	久 保 茂 正
	木 村 正
	小 室 暁
	岸 本 博 人
	飯 田 格

OSAKA ACADEMY OF ORAL IMPLANTOLOGY VOL.32

—— 非売品 ——

発 行 / 平成30年4月30日

発 行 所 / 大阪口腔インプラント研究会

〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田1-9-20

大阪マルビル 2F 事務局

TEL(06)6744-1305

FAX(06)6744-7735

発 行 者 / 阪 本 貴 司

編 集 委 員 / 勝 喜 久

白 井 敏 彦

高 田 光 彦

寺 嶋 宏 曜

印 刷 / 有限会社 デザインスタジオブレアート

TEL(078)221-8136

FAX(078)261-3782
