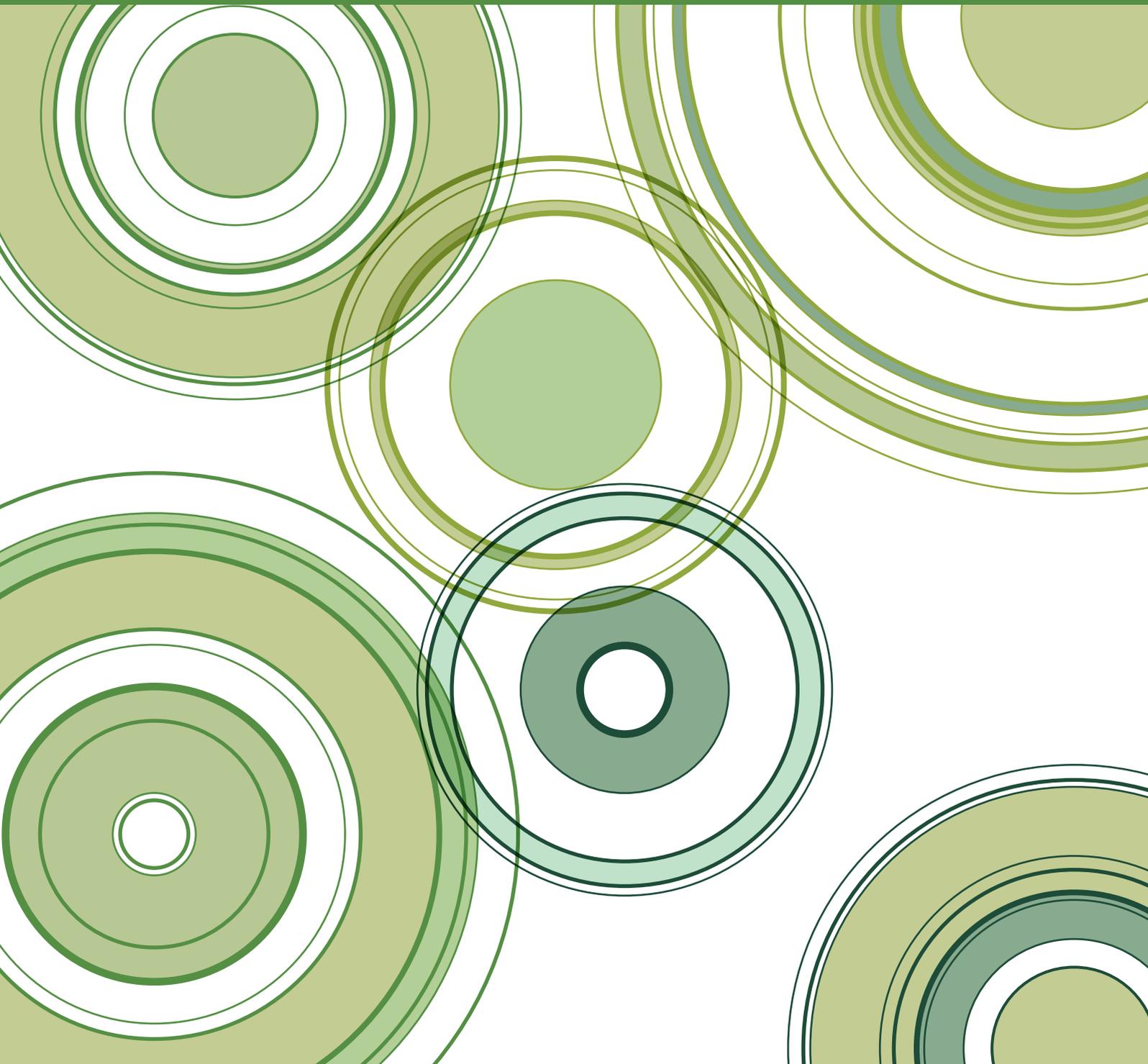


九州齒科學會雜誌

The Journal of The Kyushu Dental Society

Vol.68 | No.3 | June 2014

第68卷 第3号 平成26年6月 ISSN 0368-6833



九州齒科学会
Kyushu Dental Society

九州齒会誌
J Kyushu Dent Soc

複写をご希望の方へ

九州歯科学会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター((社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体)と包括複写許諾契約を締結している場合にあつては、その必要はございません(社外頒布目的の複写については、許諾が必要です)。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会
〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F
FAX : 03-3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

複写以外の許諾(著作物の引用、転載、翻訳等)に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。直接、九州歯科学会へお問い合わせください(奥付参照)。

Reprographic Reproduction outside Japan

Making a copy of this publication

Please obtain permission from the following Reproduction Rights Organizations (RROs) to which the copyright holder has consigned the management of the copyright regarding reprographic reproduction.

Obtaining permission to quote, reproduce; translate, etc.

Please contact the copyright holder directly.

→Users in countries and regions where there is a local RRO under bilateral contract with Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Users in countries and regions of which RROs are listed on the following website are requested to contact the respective RROs directly to obtain permission.

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Website <http://www.jaacc.jp/>

E-mail : info@jaacc.jp Fax : +81-33475-5619

九州歯科学会雑誌

第68巻 第3号

(平成26年6月)

目 次

総説

歯科疾患に対するコーンビームCTの臨床応用	森本 泰宏・北村 知昭・佐伯 桂 正木 千尋・宮本 郁也・小田 昌史 青木 隆憲・諸富 孝彦・牧 憲司 細川 隆司・吉岡 泉・富永 和宏	29
臨床医として培った歯内治療の科学的根拠と経験 —失敗症例から学ぶ歯内治療の盲点—	木村 英生	40

The Journal
of
the Kyushu Dental Society

Vol. 68 No. 3

Reviews

Clinical Applications for Dental-Related Lesions by Dental Cone Beam CT

Yasuhiro Morimoto, Chiaki Kitamura, Katsura Saeki,

Chihiro Masaki, Ikuya Miyamoto, Masafumi Oda,

Takanori Aoki, Takahiko Moritomi, Kenshi Maki,

Ryuji Hosokawa, Izumi Yoshioka, and Kazuhiro Tominaga 29

Scientific evidence and experience for Endodontics cultivated by practitioner

—Blind spot of Endodontics noticed by failure cases—

Hideo Kimura 40

歯科疾患に対するコーンビームCTの臨床応用

森 本 泰 宏・北 村 知 昭・佐 伯 桂・正 木 千 尋
宮 本 郁 也・小 田 昌 史・青 木 隆 憲・諸 富 孝 彦
牧 憲 司・細 川 隆 司・吉 岡 泉・富 永 和 宏

九州歯科大学同窓会指定研究費授与チーム

平成26年7月23日受付

平成26年10月22日受理

Clinical Applications for Dental-Related Lesions by Dental Cone Beam CT

Yasuhiro Morimoto, Chiaki Kitamura, Katsura Saeki, Chihiro Masaki, Ikuya Miyamoto, Masafumi Oda, Takanori Aoki, Takahiko Moritomi, Kenshi Maki, Ryuji Hosokawa, Izumi Yoshioka, and Kazuhiro Tominaga

Team of a research grant from an alumni association of Kyushu Dental university, Kyushu Dental University, Kitakyushu, JAPAN

Abstract

With the development of dental cone beam computed tomography (CBCT), we can easily grasp the three dimensional relationships between dental-related lesions and anatomical landmarks in the oral cavity. Together with the entrances of dental CBCT with low price, dental cone beam CT should become more widespread in the dental field. However, its clinical applications for them have remained obscure, and many dentists at present might be confused concerning the appropriate uses of dental CBCT. In the present manuscript, clinical applications in dental cone beam CT for dental-related lesions were considered. In concrete, utilities and problems of dental CBCT were elucidated through some clinical case studies such as endodontic therapy, periapical dentistry, dental implantology, and dental surgery-related lesions.

Key words : cone beam CT, dental, lesion, clinical, application

抄 録

歯科用コーンビーム (CB) CTが日本の歯科医院に少しずつ普及し、歯や歯周組織に関連する疾患を三次元的に把握することの有効性が理解されるようになってきた。パノラマエックス線写真撮影装置との併用タイプといった低価格なものも登場し、今後その普及が増していくことに疑いようはない。しかし、歯科用CBCTを臨床に応用する際、

責任者への連絡先：森本泰宏

〒803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴2-6-1

九州歯科大学歯科放射線学分野

電話：093-285-3094

FAX：093-285-3094

E-mail：rad-mori@kyu-dent.ac.jp

具体的な指標がないために我流で使用している歯科医師が多いのも事実である。そこで、今回、我々は九州歯科大学同窓会より指定研究という形で助成を戴き、それを基に各種歯科疾患に対してCBCTを応用する上での有効性や問題点を検討した。この総説では歯科疾患に対するCBCTの臨床応用という題目で、基礎知識、臨床応用する上での原則及び実際の臨床例(歯髄疾患、歯周疾患、小児歯科に関連する疾患、インプラントを含めた歯科関連小手術の術前検査)を基に、その有効性や問題点を概説した。

キーワード： 歯科用コーンビームCT, 歯科, 疾患, 臨床応用

緒 言

近年、医学・歯学領域における画像検査装置の発展には目を見張るものがある。画像のデジタル化、Computed Tomography(CT), Magnetic Resonance Imaging(MRI), 超音波検査, Positron Emission Computed Tomography(PET)等が臨床で応用され、各種病変の存在診断及び質的診断に大いに貢献している^{1, 2)}。

歯科領域では、主な疾患の対象が歯及び骨といった硬組織のため、内部構造を画像化することがいち早く進んだ分野である。1895年、レントゲン博士によりエックス線が発見された翌年には、歯のエックス線写真が撮影されている³⁾。1900年には現在の二等分法の原型を用いた根管充填の適不適が判断されている³⁾。その後、1931年に頭部エックス線規格撮影(セファログラム)が、1949年にパノラマエックス線撮影装置が開発されている³⁾。上記したCTは1972年にCormack博士とHounsfield博士により開発された装置で、軟組織の描出と三次元的に体内を評価することを可能にした³⁾。しかし、歯科領域では、その対象が小さいためCTによる歯や歯周組織の詳細な評価は難しいとされていた。1990年代に日本大学の新井先生がパノラマエックス線写真装置を改良し、解像度が高く歯や歯周組織を三次元的に詳細に描出可能な装置の開発を試みた⁴⁾。その結果製作されたものが今回の題目である歯科用コーンビーム(CB)CTである。歯科用CBCTを開発する際の目標は非常に高い空間分解能を持つ(2 line pair/mm)、短時間に撮影が完了する、低被ばくである、装置が小型であることであったと言われている。勿論、最大の目標は歯及び歯周組織の解剖学的構造や病変の三次元的形態把握を高い解像度で描画することであった。

実際、歯科用CBCTの開発により、上記目標は達成され歯科臨床に対して大いに貢献していることは疑いようがない。今後、歯科用CBCTが歯科臨床に著しく普

及していくことは間違いないであろう。一方で、新たに開発された装置であるため系統的な教育がなされていなかったことは事実である。その弊害として臨床応用する際に知っていく必要のある最小限度の知識、例えば、使用する際の性能評価、経過を追う際の撮影頻度、有効な臨床症例等といったことについて正確に理解できていないものの存在も否定できない。

今回の総説では、歯科用CBCTを使用する際の基礎知識、歯科用CBCT撮像に関する基本的考え方及び実際の臨床応用を行う際に有効な症例について概説する。具体的には、はじめに歯科用CBCTを使用する際に知っておく必要のある用語を含めた基礎知識を概説する。続いてヨーロッパ顎顔面放射線学会が定めた「Cone Beam CTの使用に関する基本原則」⁵⁾を挙げ、歯科用CBCTの臨床応用する上での原則的概念を示す。それらを理解して戴いた上で臨床例を挙げ、有効性の高い疾患について説明する。その中で、読影する上での注意点、被ばく量や金属アーチファクトのこと等多くの方が誤解をしている項目についても説明していく。エックス線検査は、現在、疾患の診断という最も重要な役割だけではなく、治療中、治療後の経過観察に不可欠なツールである。今回の総説を、お読み頂き、その中のtoolに歯科用CBCTも加えて頂ければ幸いである。

1. 歯科用CBCTを購入する上での基礎知識

2012年の時点で、日本全体としておおよそ68000軒の歯科医院の中で1000台を大きく超えた歯科用CBCTが存在すると報告されている⁶⁾。最近、パノラマエックス線撮影装置とのハイブリッドタイプなど、低価格のものも登場したこともあり今後益々普及していくことが想定される。そのため、歯科用CBCTに関する話題や購入等の機会に遭遇することも増してくるものと思われる。そこで、そのような場でも慌てることなく最低限度は対応できるように知っておいて頂きたい用語や知識を概説する。

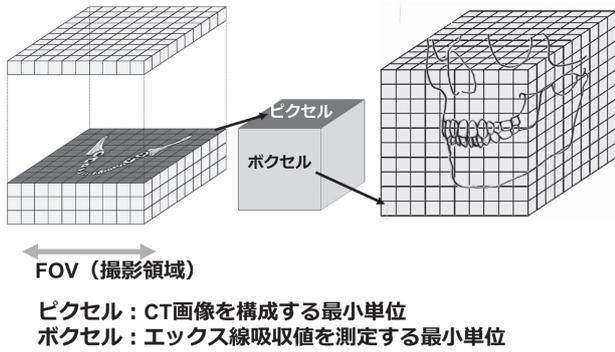


図1 ピクセルとボクセルを説明するシェーマ。デジタル画像は表示する際に色付けする正方形の最小単位がピクセルである。ピクセルを表示するためにエックス線の吸収値を測定する最小単位がボクセルである。歯科用CBCT装置では最も小さいピクセルが現在0.1×0.1mm程度である。

1) 歯科用CBCTに関連する用語

ここでは歯科用CBCTに関連して重要と思われる用語を5つ挙げ、説明する。1. スライス厚、2. ピクセルとボクセル、3. CT値、4. アーチファクト、5. 裁断面である。

1. スライス厚：スライス厚は、全身用CTの際にエックス線ビームの厚みもしくは検出器の厚みを表現するものである。従って、歯科用CBCTの場合には定義としてのスライス厚という用語は存在しない。しかしながら、歯科用CBCTのパフレット等にその性能として記載されているものにはスライス厚という用語を認めることがある。歯科用CBCT装置に表示されているスライス厚は次の用語で解説するボクセルの大きさを表すものである。

2. ピクセルとボクセル：デジタル画像は表示する際に小さい正方形の内部を色付けする。この正方形を一つ一つがピクセルである(図1)。歯科用CBCT装置では最も小さいピクセルが現在0.1×0.1mm程度である。更に、画面上の表示はピクセル一つ一つの色付けで行われるのであるが、その色はエックス線の吸収値の違いによって決定される。ピクセルに色付けするためにはエックス線の吸収値を測定する必要がある。しかし、エックス線の吸収値を計測するためにはエックス線ビームの厚みが必要になる。従って、ピクセルにこの厚みを掛け合せた体積がボクセルとなる(図1)。全身用CTの場合はピクセルにスライス厚を掛けたものがボクセルとなる。装置の性能を考える上で、ピクセルとボクセルの大きさが小さいものの方が高い解像度を持つことになる。従って、小さいピクセル・ボクセルを有す装置の方が高性能である

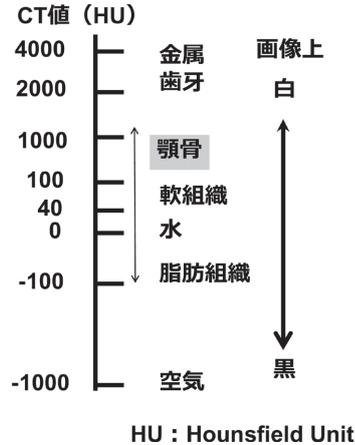


図2 組織ごとのCT値を示す図。単位はHUである。水のCT値は0 HUであり、空気は-1000HUである。顎骨は、内部に骨髄を認めるため成人では-100HUから1000HU以上の値を示す。

ことになる。勿論、実際の臨床ではボクセルを小さくするとノイズが目立つことに繋がる。そのため、ピクセル・ボクセルサイズのみでその装置の性能を判断するよりも主な検査対象やその装置に対応したソフトウェアも考慮に入れ、装置を選択する必要があると考える。

3. CT値：上記したボクセル内でのエックス線の吸収値を理解しやすくするために、水のエックス線の吸収値を0としてそれぞれのエックス線の吸収値を算出したものをCT値という。装置ごとに若干の相違はあるが組織ごとにほぼ固有の値を示す(図2)。但し、歯科用CBCTでは散乱線の影響が強く、撮影領域も限定されるためCT値を算出することはできない。歯科用CBCTは歯科用エックス線写真やパノラマエックス線写真といったものと同様コントラスト画像である。つまり、色の程度で比較してその構造物や病変を想定する画像である。

4. アーチファクト：歯科用CBCTのアーチファクトとして代表的なものは金属によるもの、体動によるもの、コーンビームによるもの、被写体の位置によるもの等が挙げられる。特に、金属アーチファクトは日常歯科臨床でほぼ必発するものである(図3A)。エックス線吸収値が極めて高いものの周囲に発生する。従って、歯科用金属は勿論、根管充填剤の周囲にも生じる(図3B)。また、チタン性歯科用インプラント体でも生じてくる(図3C, D)。これらのアーチファクトではその周囲に顕著にlow density(黒い)の領域が生まれ、まるで齶蝕の存在や歯槽骨消失と勘違いしてしまう場合もある(図4)。また、歯根破折のように見えることもある(図4)。そのような

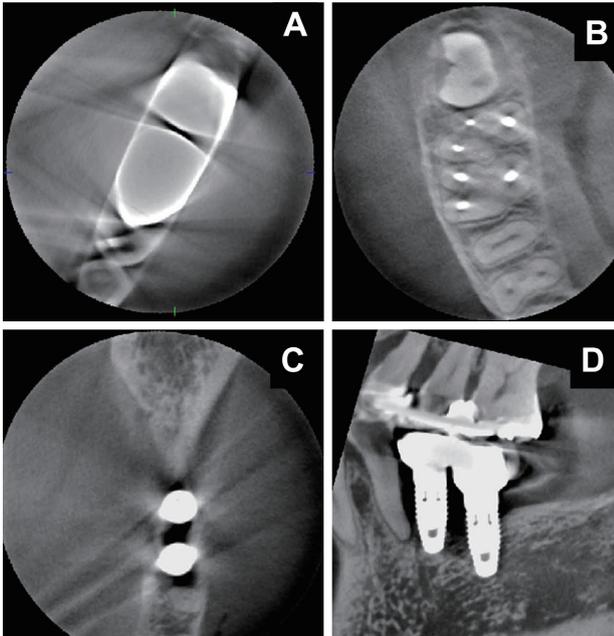


図3 歯科用CBCTの代表的アーチファクト。歯科用金属(A)や根管充填剤(B)の周囲に線状の高吸収域とその周囲に低吸収域を認める。チタン性歯科用インプラント体にも軽度ながら同様の所見が生じる(C, D)。

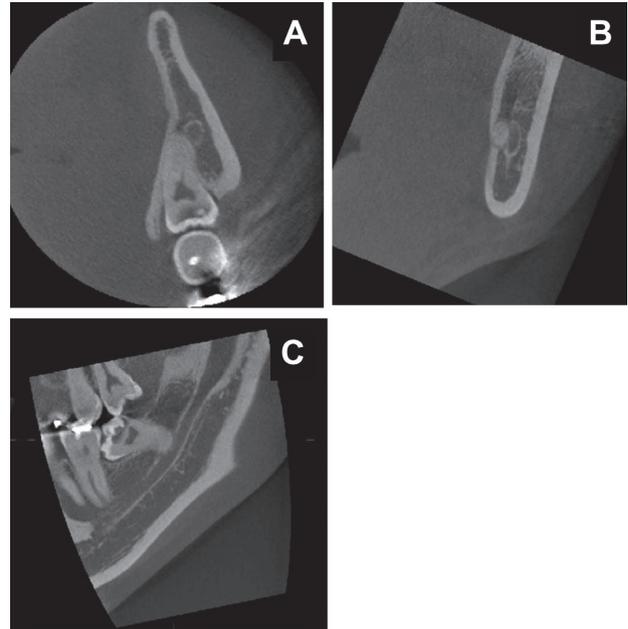


図5 歯科用CBCTの断層面。Axial画像(A), cross section画像(B)及びpanorama section画像(C)が良く用いられる。

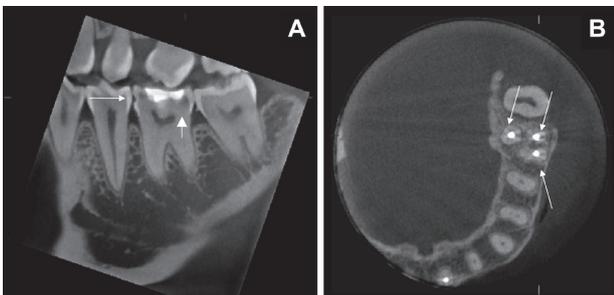


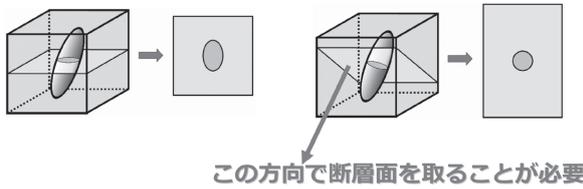
図4 アーチファクト(矢印)による誤診に注意すべき症例。歯科用金属の遠心部に低吸収域を認め齶蝕の存在と誤診してしまう(A)。根管充填剤の存在によるアーチファクトが歯根破折のように見える(B)。

症例では、様々な断層像を見比べ、同時に視診、触診及び歯科用エックス線写真も参考にして診断するよう注意すべきである。金属アーチファクトに関して、誤った記載を目にすることがしばしばある。具体的には歯科用CBCTは金属アーチファクトが少ないといった類のものである。しかし、装置の構造から考え、管電圧の低い歯科用CBCTにより発生する金属アーチファクトが全身用CTより少なくなることは考えにくい⁷⁾。注意する点として、現在の装置には金属アーチファクトを少なくするソフトウェアが組み込まれたものも多いことが挙げられる。しかし、金属アーチファクトのみを減少させる

プログラムというものは現存しない。従って、金属アーチファクトを減少させると同時に真の情報も一部は消失していることを忘れてはならない。体動アーチファクトに関しては、ヒトは静止するように行っても100 μ m程度は動くといわれている⁸⁾。その程度であれば画像評価を行う際に問題とはならない。しかし、500 μ m程度動くと画像の劣化及びアーチファクトが目につくようになる⁸⁾。コーンビームアーチファクトとして、ばく射しているにもかかわらず画像化されない領域の存在や撮影対象のエッジでは距離が拡大することが挙げられる。また、被写体中央部の構造物はノイズが増すことも挙げられる⁸⁾。

5. 裁断面：歯科用CBCTは断層画像であるため、描画するスライスを裁断面という。一般的に全身用CT撮影では、axial画像(図5 A), coronal画像, sagittal画像が用いられる。しかし、歯科用CBCTの場合では更に歯列に沿って垂直なcross section画像(図5 B)やパノラマエックス線写真に類似したpanorama section画像(図5 C)も良く用いられる。特に、cross section画像は顎骨の頬舌形態を正確に評価できるため歯科用インプラント治療の術前検査に頻用されている。後述するように歯科用CBCTでは関心領域以外の部分も画像化され、適切に評価・診断する必要がある。一般的には、関心領域以外の部分については主にaxial画像を中心に診査し、不明な部分をcoronal画像, sagittal画像, panorama

適切な裁断面の選択が大切



左図のように断層面と管がねじれの位置にあると画像上では単なる楕円としか見えてこない。



適切な回転をせずに読影すると誤診を招く

図6 読影対象を適切な断層面で評価することの必要性を示すシエマ。一定の径を持つ細長い類円形の構造物があった場合、正確な形を描出するためには細長い部分に直交した裁断面で評価する。少しでも、その角度が異なった場合、正確な形態を描出することが難しい。

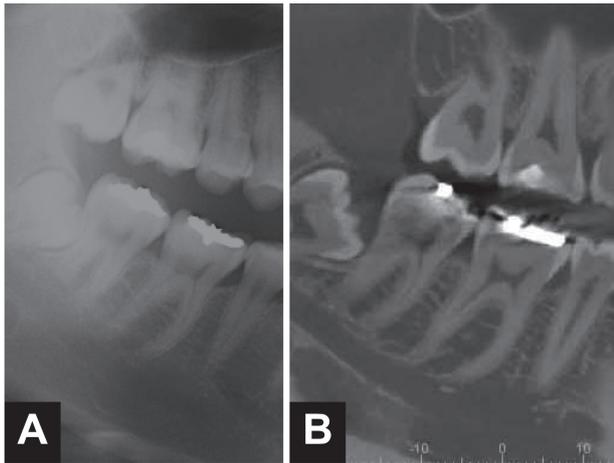


図7 パノラマエックス線写真(A)と歯科用CBCT panorama section画像(B)との比較。歯科用CBCT画像(B)はパノラマエックス線写真(A)に比較して遜色ない画像を示す。

section画像やcross section画像で補うことで全体的な観察を行う。関心領域を含め歯科用CBCT画像はこれ迄の二次元画像とは大きく異なる。従って、病変を立体的に捉えていくためには評価する対象を適切な裁断面で検討する必要がある。具体的に、一定の径を持つ細長い類円形の構造物があった場合、円形の部分を評価するためには細長い部分に直交した裁断面で調べる必要がある(図6)。少しでもその角度が異なった場合、適切な形態を理解することが難しくなる。従って、三次元画像を正確に評価するには裁断面の選択に慣れる必要がある。逆に言えば読影を行う前の準備として適切な裁断面を選択することが必要となる。

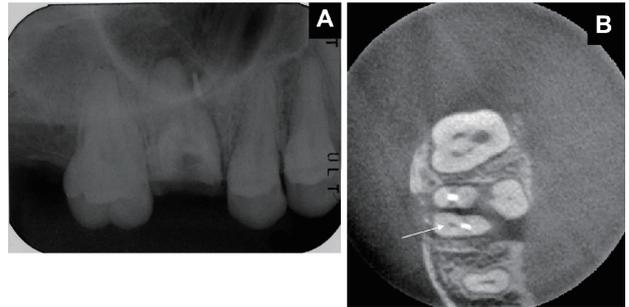


図8 上顎左側6領域の歯科用エックス線写真(A)と歯科用CBCTのaxial画像(B)。歯科用エックス写真上(A)では、上顎第一大臼歯の根管数は判断できない。しかし、歯科用CBCT画像(B)では2根管であることが確認できる(矢印)。

2) 歯科用CBCTの特徴について

(1) 歯科用CBCTによる歯及び歯周組織の詳細な三次元的描出

歯科用エックス線写真、パノラマエックス線写真等、二次元画像の問題点は三次元空間を二次元画像として写し出すために様々な構造物が重複してしまうことである。しかし、歯科用CBCT画像は様々な構造物の重複を避けることができる。更に、極めて高分解能であるため歯・歯周組織の三次元画像を詳細に描出できる。従って、歯冠、歯根、根管、歯根膜腔、歯槽骨及び周囲正常構造物を詳細に描出してくれる(図7)。実際、大白歯の根管数を評価する際に有効である(図8)。歯科用エックス写真上で、上顎第一大臼歯の根管数は判断できない(図8A)。しかし、歯科用CBCT画像では近心頬側根は2根管であることが確認できる(図8B)。上顎第一大臼歯の近心頬側根の描出は歯科用エックス線写真では40%程度と報告されている⁹⁾。一方、歯科用CBCTでは90%程度とされている¹⁰⁾。更に、上顎洞と上顎智歯との位置関係や下顎智歯と下顎管の走行との関係も詳細に三次元的に評価できる(図9、10)。パノラマエックス線写真では上顎洞底線と上顎智歯の根尖が重なっている(図9A)。歯科用CBCTでは上顎智歯が上顎洞の口蓋側を包み込むように位置している(図9B)。同様に、下顎智歯と下顎管との走行を頬舌的に評価できる(図10A, B)。

(2) 歯科用CBCTの被ばく量

歯科用CBCTの被ばく量は基本的に少ない。例えば、4×4cmの撮影領域で歯科用CBCT撮影では、パノラマエックス線写真撮影での被ばく量(約0.05mSv)とほぼ同様と考えられている⁷⁾。従って、被ばく量の見地からも非常に有効な画像検査であるといえる。しかし、注意する必要があることも事実である。具体的は、撮影領域

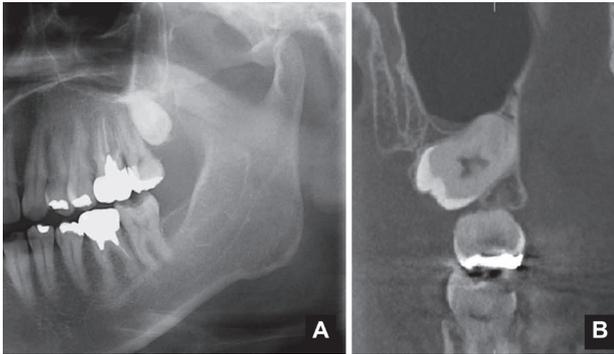


図9 上顎左側8領域のパノラマエックス線写真と歯科用CBCTのcross section画像. パノラマエックス線写真(A)では上顎洞底線と上顎左側8の根尖が重なっている. 歯科用CBCT(B)では上顎左側8が上顎洞の口蓋側を包み込むように位置している.

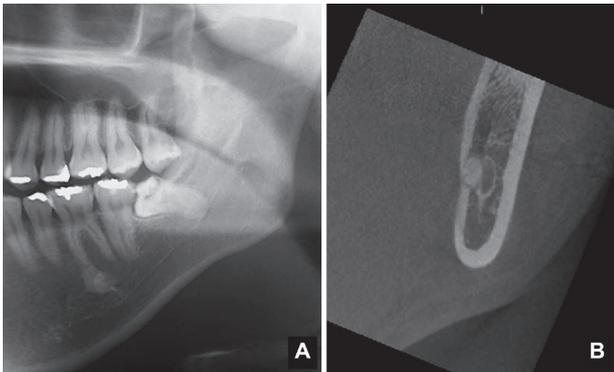


図10 下顎左側8領域のパノラマエックス線写真と歯科用CBCTのcross section画像. パノラマエックス線写真(A)では下顎管と下顎左側8の根尖が重なっている. 歯科用CBCT(B)では下顎左側8と近接する下顎管の側壁が一部消失している. 下顎左側8と下顎管との接触を示している.

が広くなると全身用CTとの差異が減少してくる点である. その理由は主にエックス線の被ばく領域から説明できる. 歯科用CBCTは撮影する際に関心領域のみにエックス線が重複してばく射される. 一方, 全身用CTでは撮影領域全体が重複してばく射される. そのため, 例えば下顎右側智歯の領域のみを検査対象とした場合, 歯科用CBCTにより重複してばく射される割合は全身用CTに比して極めて小さくなる. 一方, 頭蓋全体を関心領域に設定した場合, 歯科用CBCTにより重複してばく射される領域と全身用CTによるものとはほぼ同程度となり被ばく量の差は小さくなる⁷⁾. 従って, 歯科用CBCTを臨床応用する上で撮影領域の設定には注意が必要になる.

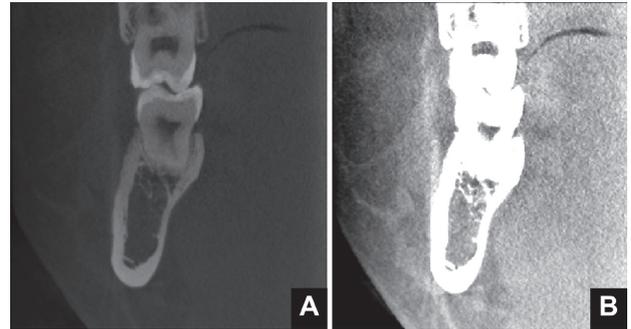


図11 下顎右側臼歯部の歯科用CBCTのcoronal画像(A)とその画像に画像処理して軟組織を明瞭化したもの(B). 通常の歯科用CBCT(A)を画像処理し, 軟組織を明瞭化したもの(B)でも軟組織間の違いを評価することは難しい.

(3) 歯科用CBCTの問題点

歯科用CBCTの最大の欠点としては軟組織間のコントラストが顕著に低下することである. 軟組織と硬組織間の区別は可能であるが, 軟組織間の相違を評価することは難しい(図11A, B). 更に, CT値の項目でも説明したように歯科用CBCTにはCT値がなく, その数値によって病変の質的診断を行うことができない. 従って, 軟組織発症の病変が疑われる際や顎骨内部でも質的診断が必要な場合には全身用CTにて評価を行うべきである.

2. 歯科用CBCTの臨床応用する上での基本原則

以前, 我々が過去に記載した総説¹¹⁾の中でも説明しているが, 重要であるため再度要点を絞って概説する. 歯科疾患を疑った患者さんが来院された際に一般的にまず行われる画像検査は歯科用エックス線写真撮影やパノラマエックス線写真撮影である. ヨーロッパ顎顔面放射線学会(EDMFR)はガイドラインの中で, そのことを踏まえた上で歯科用CBCTの使用を考慮する必要があることを明記している(基本原則の1~6)(表1)⁵⁾. 歯科用CBCTの臨床応用は通常の診査診断で判断できない症例で, しかもそれを追加することによって判断出来る可能性があるものに使用するべきであるとしている. 具体的には, 後述しているが大臼歯における根管数, 根尖性歯周炎, 埋伏歯の頬舌的位置関係(下顎埋伏智歯や上顎正中過剰埋伏歯等), 歯根及び歯槽骨折等の評価が考えられる. 勿論, それら疾患の治療後の経過観察にも有効である.

次に, 同一患者に歯科用CBCTをルーチンで繰り返して撮像するべきではないとしている. 撮像部位が少なければ歯科用CBCTの実効線量はパノラマエックス線撮

表1 ヨーロッパ顎顔面放射線学会が定めたコーンビームCT (CBCT) の使用に関する基本原則

1. 病歴の把握と臨床検査を行う以前でのCBCT検査は行わないこと
2. 患者が受ける利益がリスクよりも上回ることが示せる場合にのみ、CBCT検査は正当化される
3. 患者の管理において補助的な情報が新たに引き出せる可能性がある場合にCBCT検査を行うこと
4. 同一患者にCBCTをルーチンで繰り返し撮像しないこと。撮像する際はその都度、利益とリスク評価を行うこと
5. CBCT検査を多施設へ依頼する歯科医師は、CBCT検査施設が検査の正当性を評価できうる十分な患者情報（病歴や診察結果など）を提供しなければならない
6. 従来のパノラマエックス線撮影など被ばく線量の少ない撮像方法では充分でないと思われる場合においてのみ、CBCTが使用されるべきである
7. CBCT画像は撮像部位のみならず撮像データ全体の臨床評価（放射線学的レポート）を行うこと
8. 患者の放射線学的評価において軟組織像が必要と予測できる場合はCBCTではなく、医科用CTまたはMR撮像が適切である
9. CBCT装置はポリリウムサイズを選択ができるものであること。検査では患者の被ばく線量を抑えるため、臨床症状に応じて最小のサイズを選択すること
10. 解像度が選べるCBCT装置の場合は、適切に診断が行える最低の解像度を使用すること
11. CBCT装置を導入した各施設において、装置や技術面の品質管理手順が含まれた“質的保証プログラム”を確立し実践すること
12. 正確にポジショニングする為の、レーザー光ビームを必ず使用すること
13. CBCT装置の新規導入の際は、職員や一般公衆ならびに患者の放射線防護の観点から使用前に臨床試験及び詳しい製品検査を実施すること
14. 診療所や施設の使用者ならびに患者の放射線防護の観点において著しい劣化がないか、CBCT装置の検査を定期的に行うこと
15. CBCT装置における職員の防護については、欧州委員会公的刊行物“放射線防護136-歯科X線検査の防護に関するヨーロッパのガイドライン：歯科診療における安全なX線の利用のために”の第6章のガイドラインに従うものとする
16. CBCTに関わる全てのものは、放射線業務や放射線防護能力に関する適切な理論及び臨床訓練を受けたものであること
17. 資格取得後も継続的に学習や訓練を受けること。特に新しいCBCT装置または技術の採用があった場合には必須である
18. CBCT施設の管理者となる歯科医師が適切な理論及び臨床訓練を受けていない場合は、学術機関（大学やそれと同等の機関）が認証する理論及び臨床訓練を受講し修了すること。口腔顎顔面放射線科専門医の国家資格が存在する国においては、専門医がCBCT訓練プログラムに直接関与し、企画及び講師を行うこと
19. 歯や歯を支えている組織、下顎と鼻腔底部迄の上顎の歯槽骨のCBCT画像（例、8 cm×8 cmまたはそれより狭いField of view）の臨床評価（放射線学的レポート）は特別な訓練を受けた口腔顎顔面放射線科専門医により作成されること。これが実行不可能である場合には適切に訓練された一般歯科臨床医が行うこと
20. 歯槽骨以外のFOV（例：側頭骨）や頭蓋顔面のCBCT画像（歯や歯を支えている組織、顎関節を含む下顎と鼻腔底部迄の上顎の歯槽骨を越えて広がっているFOV）の臨床評価（放射線学的レポート）は特別な訓練を受けた口腔顎顔面放射線科専門医もしくは臨床放射線科医（医科放射線科）により作成されること

Consensus Guidelines of European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology, January 2009（文献5の和訳）

影と同程度である⁷⁾。しかしながら、撮像範囲が大きい場合には全身用CTの被ばく量に近づいてくる。そのため、経過観察で歯科用CBCTを利用することは推奨していない。歯科用CBCTは歯科用エックス線写真やパノラマエックス線写真とは原理及び画像解釈において大きく異なるものである。そこで、EDMFRが提唱する基本原則の中には歯科用CBCTの読影は特別な訓練を受けた専門医により行われるべきであると記されている。特に忘れてはいけないこととして、関心領域以外の広範囲に描出されている部分にしっかりと注意を払うことも記載されている。歯科用CBCTでは、関心領域以外が広く描出されることも多い。しかも、その中には数多くの疾患が写し出されていることも経験する。場合によっては、悪性腫瘍といった命に関わるものが描画されることもある。従って、見落としという事態を防ぐために広範囲の撮像に際しては特に専門医によって診断して貰う必要があることも明記されている。歯科用CBCTを読影するには十分な訓練を受け診断能力を身につける必要があることを肝に銘じておくべきである。

歯科医院では軽視されがちであるが、歯科用CBCTに関わる放射線従事者への装置及び防護に対する理解も

重要である。そこで、基本原則では歯科用CBCTに関わる全てのものは放射線業務や放射線防護能力に関する適切な理論及び臨床訓練を受けたものが行うべきであるとしている。更に、資格取得後の継続的学習や訓練の必要性も掲げている。これは歯科用CBCTに限ったことではない。放射線業務に従事するものには我が国の医療法でもほぼ同様の規定がなされている。現在のように放射線被ばくというものに対して国民の意識が高まっている状態では、再度この点について充分注意しておかねばならない。知識がなかったではすまされない。撮像装置の不適切な使用や故障は患者さんへの無意味な被ばくを増加させることに繋がるからである。

3. 歯科用CBCTの臨床応用上での有効性と注意点

1) 歯髄及び歯周疾患に対する歯科用CBCTの有効性と注意点

歯科用CBCTは歯科用顕微鏡と共に複雑な根管系を対象とする歯内治療に大きな変革をもたらした機器とされている。歯科用顕微鏡は、これまで手指感覚で探るほかなかった根管口や亀裂の検出を可能にした。また、再治療を妨げてきた長いポストは顕微鏡下であれば除去で

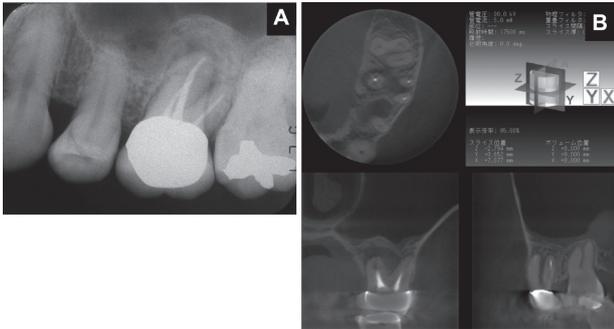


図12 症例の術前. 瘻孔再発を繰り返すために紹介された上顎左側6に見られた難治性根尖性歯周炎. エックス線写真(A)では口蓋根根尖病変は確認できるが, 歯科用CBCT(B)で検出された根分岐部の骨吸収に関する情報は得られない.

きるようになり, これまで諦めるしかなかった根管内の破折ファイル片も顕微鏡下では比較的容易に除去できるようになった. そして, 歯科用顕微鏡では観察・検出できない内部構造を観察可能にしたのが歯科用CBCTである. 歯科用CBCTは, 歯科用エックス線写真のみでは得られなかった情報を収集可能にした. 例として, 本学附属病院に難治性根尖性歯周炎として紹介された症例を示す. 本症例の歯科用エックス線写真像で明確にわかるのは口蓋根の根尖病変のみであるが, 歯科用CBCTでは, 根分岐部から頬側近遠心根に大きく広がる骨吸収の存在が明瞭に観察された(図12A, B). 感染根管治療開始から9ヶ月経過時における病変の変化を確認するために歯科用エックス線写真で観察したところ, 病変の明確な変化は認められなかった. しかしながら歯科用CBCTでは, 根分岐部に存在した骨吸収が明らかに改善している様子が観察された(図13A, B). このように歯科用CBCTは, 全身用CT等の機器が無い一般歯科医院においても, 術前における根管数やその形態, 周囲骨組織の状態等の把握や, 術中・術後における組織の創傷治癒・再生プロセスの詳細な把握を可能にし, 歯内治療の精度向上をもたらした.

歯科用CBCTを応用する上での注意点として, 前章までに述べられている検出限界やアーチファクト等がある. しかしながらこれらの問題点を差し引いても, 歯科用CBCTは, 歯科用顕微鏡と組み合わせることにより従来の歯内治療レベルを格段に向上させることができる機器と言える. 現在, 歯内治療における保険診療で認められている歯科用CBCTの適用範囲は限定されている. 患者被曝量を考慮するのは当然であるが, 国内における歯内治療の質を向上させるため, 今後, 歯科用CBCT

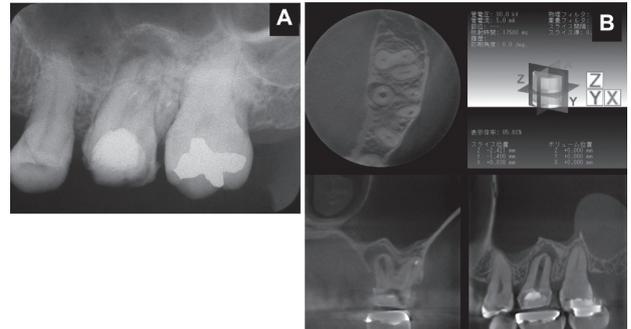


図13 感染根管治療開始から9ヶ月後. エックス線写真(A)では口蓋根根尖病変に変化は認められないが, 歯科用CBCT(B)では根分岐部における骨形成が明確に観察できる.

の適用範囲が拡大されることを期待したい.

2) 小児歯科関連疾患に対する歯科用CBCTの有効性と注意点

本学の小児歯科関連領域で歯科用CBCTの撮像目的を大まかに分析したところ, 大部分が上顎正中過剰埋伏歯及び上顎前・犬歯部の萌出異常に対する評価であった. この結果は, 以前日本大学歯学部より報告されたものとはほぼ類似している¹²⁾. 従って, 過剰埋伏歯と歯の萌出異常に対する評価が小児歯科関連疾患として歯科用CBCTの有効性を示すことのできる代表例と言えよう. 上記したように歯科用CBCTを用いることにより, 歯の萌出状態を三次元的に表現することが可能で, 立体的に捉える上では極めて有効性が高い. しかも, 近接する歯や正常構造物との関係を極めて詳細に評価することが可能となる(図14A, B). 具体的には, 上顎正中過剰埋伏歯の頬舌方向の位置関係, 形態, 歯根の形成状態, 萌出状態を評価できる(図14A, B). 次に, 過剰埋伏歯と近接する上顎中切歯, 側切歯との接触状態, 場合によっては歯根の消失状態も評価できる. 勿論, 上顎中切歯や側切歯の形態, 歯根の形成状態も正確に評価することができる. 更に, 正中過剰埋伏歯と切歯管との関係, 鼻腔との位置関係, 場合によっては上顎洞との位置関係も評価する必要がある症例も認められる.

上顎過剰埋伏歯に関して, 以前は上顎中切歯の歯根がある程度形成されることやある程度萌出が行われた後に抜歯を行うことが一般的であった^{13~16)}. しかし, それでは, 逆性の正中過剰埋伏歯では歯が上行して抜歯が難しくなる症例や鼻腔内に穿孔してしまうものがある. そこで, 現在では歯科用CBCTを撮像し, 隣接している歯との関係が把握できる場合には, 過剰埋伏歯が上行する前の比較的低年齢における抜歯も推奨されている¹⁷⁾.

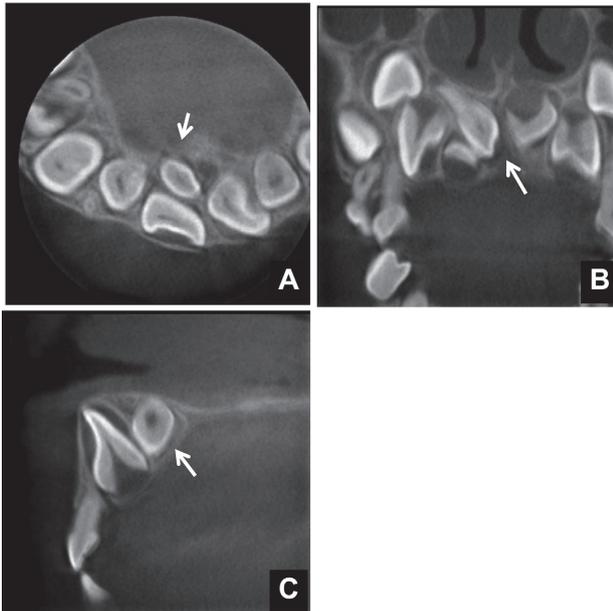


図14 上顎正中過剰埋伏歯の歯科用CBCTのaxial画像(A), coronal画像(B)及びcross section画像(C). 上顎正中過剰埋伏歯(矢印)の唇口蓋方向の位置関係, 形態, 歯根の形成状態, 萌出状態, 隣接歯との関係及び隣接する正常解剖像(切歯孔と鼻腔)との位置関係が観察できる.

但し, 歯科用CBCTは撮像する上で協力が必要となるため少なくとも3歳以上でないとい不可能である. 経験的には, 低年齢の場合, 体動による撮像の失敗が頻発するため, 本学では6, 7歳以上を一つの目安に考えている. それよりも低年齢の場合には, 水平位で撮像できる全身用CTを応用することも多い. また, 全身用CTを利用する必要がある症例として, 腫瘍性病変の精査が挙げられる. 歯の萌出異常をきたす場合でも, 埋伏歯や叢生の影響が推定される場合であれば歯科用CBCTを用いるべきである. しかし, 上記したように腫瘍性病変が原因であることが推測される場合には, 病変自体を精査することを目的に全身用CTを用いなければならない. 全身用CTであれば, 軟組織モードで描画することで腫瘍を直接描出することが可能となる. 勿論, CT値を測定することにより内部性状を判断できる(図15A, B). 歯科用CBCTは軟組織の描出能力が低いいため, 腫瘍性病変を直接描画することは難しい. つまり, 歯科用エックス線写真と同様骨の消失から間接的に病変の存在を推定するしか出来ないのである. 加えて, 内部性状を明らかにすることもできない. このことはCTを臨床応用していく上で基本となる極めて重要な知識である. しっかりと心に留めておいて戴きたい.

但し, 全身用CTを用いる場合, 問題となることは

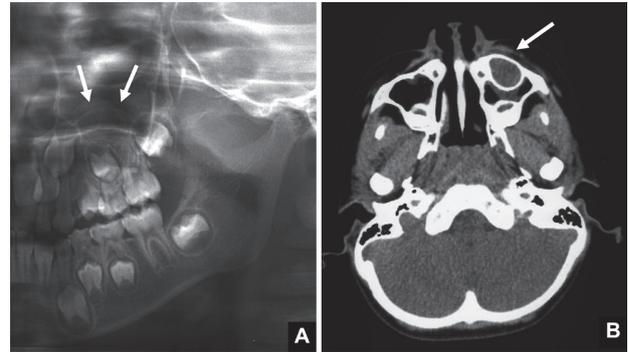


図15 左側上顎腫脹を主訴に来院された7歳男児のパノラマエックス線写真(A)と全身用CT横断像(軟組織モード)(B). パノラマエックス線写真(A)では左側上顎洞底部を挙上する透過像として腫瘍(矢印)を認める. 但し, 内部性状は判断できない. 全身用CT画像(B)では筋肉より低い密度を持つ類円形の腫瘍(矢印)を認める. CT値を測定すると17 Hounsfield Unitであり, 内部は液性成分の貯留と判断できる.

被ばく量である. 上顎骨を撮像する場合, 1 mSv程度の被ばく量と推定されるが, これは歯科用CBCTに比べると10倍以上である. 但し, 上記した通り, 歯科用CBCTの被ばく量が0.1mSv以下であるとされているのは撮像領域が少ない場合である. 現在では, 顔面全体を撮像領域にすることが可能な装置も存在する. 顔面全体を撮像領域とする場合の被ばく量は上記した全身用CTの値に近接してくる. 従って, 小児のように放射線感受性が大人の2, 3倍と推定されている患者の場合, むやみに広範囲の撮像を行うべきではない. 勿論, ヨーロッパ顎顔面放射線学会も提唱しているように歯科用CBCTにて経過観察を行うことは慎まなければならない⁵⁾. 小児歯科領域に歯科用CBCTを応用する際には, 被ばく量を低減することに対するしっかりとした意識を持つことも忘れてはいけない.

3) 歯科用インプラント治療に対する歯科用CBCTの有効性と注意点

歯科用インプラント治療の術前診断では, 口内法エックス線撮影やパノラマエックス線撮影等の単純エックス線撮影に加えて, CTを組み合わせてより詳細な診断をすることが必須となっている. 一般的にはmulti-detector row (MD) CTを用いてインプラント埋入部位の術前診断を行うことが多いが, 被ばく線量の差を考慮すると, 限定された照射野で済む症例の場合にはCBCTを選択すべきである.

インプラント治療におけるCBCT診断で注意すべき解剖学的注意部位としては, MDCTと同様に, 上顎洞,

鼻腔、切歯管、下顎管、オトガイ孔等が挙げられる。また、顎骨の形態を把握するだけでなく、上顎洞内の隔壁の有無、上顎洞の大きさ、形態を把握することが可能である。さらに残根や埋伏歯の有無、根尖病巣の有無、歯周炎、骨硬化像、抜歯窩の状態を把握するためにも有効である。さらに、CT撮影時に診断用ステントを装着することにより、インプラント埋入予定部位の骨幅、垂直的骨の高さなどを正確に測定することが可能となる。しかしながら、CBCTの場合、骨密度をほぼ反映しているCT値の計測ができないため、インプラント埋入部位の骨質を評価することは難しい。

コンピュータガイドドサージェリーを行う場合にもCBCTは有効であるが、多数歯(可能な限り全顎)に渡る撮影が必要であるため、広範囲で撮影できるタイプを選択する必要がある。MDCTと同様に、CBCTで撮影した場合でもDicomデータをインプラントの診断用ソフトウェアに取り込み、インプラントの埋入シミュレーションを行った後、そのデータを用いてコンピュータガイドを作製することが可能である。一方、CBCTであっても多数部位に渡る撮影を行う場合には、必ずしも被ばく線量が低いとは限らないことも知っておく必要がある。

インプラントの術後評価やインプラント周囲炎の評価としては規格化された口内法エックス線写真による診断が最も多く使用されているが、インプラント埋入後の下歯槽神経麻痺の診断や上顎洞底挙上術等の骨増生後の評価、インプラント体の破折やインプラント周囲炎によるインプラントの再埋入における顎骨診断にはCBCTが有効となる。チタンインプラントが入ったままの状態でもCT撮影を行っても、チタンによるアーチファクトが少ないため、CBCTでインプラント周囲の診断を行うことは十分可能である。

4) 口腔外科関連疾患に対する歯科用CBCTの有効性と注意点

口腔外科関連疾患においてCTは非常に重要な診断ツールであることは言を俟たない。代表的な疾患として、唇顎口蓋裂、顎変形症をはじめとする先天的、後天的異常、外傷、炎症、腫瘍、顎関節疾患、埋伏歯などの歯の疾患、嚢胞性疾患、唾液腺疾患など、ほぼすべての口腔外科的疾患に頻用されている。特に歯科・口腔外科的疾患は硬組織を対象とすることが他科に比べて多く、CTは多くの情報を与えてくれる。

一般的に口腔外科的疾患を取り扱う大学や市中病院における口腔外科診療科においては、CBCTよりも全身用

MDCTを用いることが多い。従って、口腔外科的疾患に対してCBCTとマルチスライスCTの相違を良く理解しておく必要がある。

これら二つのCTにおける相違点を次の通りである¹⁸⁾。

- 1 CBCTの被ばくが少ないは条件付き。(上下顎でパノラマ十枚分程度)
- 2 CBCTは軟組織の診断が難しい。
- 3 CBCTは正確なCT値が出ない。

これらを良く理解した上で、CBCTは硬組織における比較的小さな範囲での診断に有用性がある。具体的には、下顎第三大臼歯に対する下歯槽神経と歯根との関係を確認する場合(図5)や上顎正中過剰埋伏歯と周囲永久歯との関係を三次元的に確認するような場合(図14)、上顎第三大臼歯と上顎洞底との関係を確認する場合(図9)など硬組織が主体の診断には、きわめて有用である(図5, 9, 14)。

一方、歯根嚢胞等の軟組織病変も把握は可能である。しかしながら、嚢胞腔内の性状に関しては、判別が困難である。つまり、MDCTの場合はCT値という指標を用いて嚢胞腔内に存在する物質、病変をある程度推察することができる(図15)。一方CBCTの場合、その質的な判別は難しい。これは硬組織の判別にはCBCTが有用である一方、軟組織の診断が難しいということを表している。

きわめて大事な事項として、一般的なMDCTは軟組織の評価に用いられるということである。前述のようにCTは骨や歯などの硬組織を良好に描出するものである。しかし、医学的見地から言えば、一般的にCTは脳における脳出血の評価や腹腔内の消化管の評価などに頻用される検査方法である。

上記口腔外科的疾患も、軟組織に対する評価がきわめて重要な意味を持つことがある。例えば、口腔腫瘍のリンパ節転移の有無に関する検査する場合、CBCTを用いて撮影することは、まず無い。これはCBCTでは軟組織の判別が難しいことに起因する。前述したように、歯科用CBCTの欠点としては軟組織間のコントラストが顕著に低下することである。軟組織をCBCTにて評価使用するにはその差が非常にわかりにくい。場合によっては、この違いは病変の見落としにつながることもあり得るため、注意が必要である。

大学の口腔外科や病院歯科に通常のエックス線写真やパノラマエックス線写真などの一般的な画像診断をした上、さらに、CBCTを撮影して腫瘍や嚢胞などの疾患を

疑って紹介される場合がある。上述のように軟組織の診断やCT値を用いた質的な診断をする必要がある場合、再度全身用MDCTの撮影をすることになる。偶然画像が写っていた場合を除けば、被ばくの面から考えても、コストの面から考えても患者のメリットは少ない。

また、インプラントなどの治療に際し、コンピューターシミュレーションが一般的になってきた。この際、CT値をある種の指標として用いることがある。全身用CTのCT値を用いて解析するように作成されてプログラムで、CBCTのデータを用いてシミュレーションを行うと不正確なデータとなる可能性がある。このことは認識しておく必要がある。

結 論

歯科用コーンビーム(CB)CTが日本の歯科医院に少しずつ普及し、歯や歯周組織に関連する疾患を三次元的に把握することの有効性が理解されるようになってきた。しかし、歯科用CBCTを臨床に応用する際、具体的な指標がないために我流で使用している歯科医師が多いのも事実である。そこで、今回、我々は九州歯科大学同窓会より指定研究という形で助成を戴き、それを基に各種歯科疾患に対してCBCTを応用する上での有効性や問題点を明らかにした。具体的には根尖性歯周炎や辺縁性歯周炎における診断や治療効果の判定、小児の正中過剰埋伏歯の評価、インプラントを含めた歯科関連手術の術前検査としての形態的評価の有効性が明らかとなった。一方、形態診断でも歯根骨折の有無は限界があること更に病変の質的診断に関しては困難であることも確認出来た。歯科用CBCTは我々歯科医師に極めて有効な情報を供与してくれるものの、対象となる疾患を選択する必要があることも事実である。

参考文献

- 1) Morimoto Y, Tanaka T, Yamamoto N, Kodama M, Seta Y, Habu M, Oda M, Kito S, Wakasugi-Sato N, Matsumoto-Takeda S, Fukai Y, Tokitsu T, Tomikawa M, Matoba K, Yamashita Y, Yoshioka I, Takahashi T, Tominaga K. *New Trends and Advances in Oral and Maxillofacial Imaging. Curr Med Imaging Rev* 2009; 5 : 226-37.
- 2) Wakasugi-Sato N, Kodama M, Matsuo K, Yamamoto N, Oda M, Ishikawa A, Tanaka T, Seta Y, Habu M, Kokuryo S, Ichimiya H, Miyamoto I, Kito S, Matsumoto-Takeda S, Wakasugi T, Yamashita Y, Yoshioka I, Takahashi T, Tominaga K, Morimoto Y. *Advanced clinical usefulness of ultrasonography for*

- diseases in oral and maxillofacial regions. Int J Dent* 639382, 2010.
- 3) 岡野友宏, 小林 馨, 有地栄一郎編. *歯科放射線学 第5版* 医歯薬出版, 2013.
- 4) Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. *Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28 : 245-8.
- 5) *Basic principles for use of dental cone beam CT. Consensus guidelines of European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. Dentomaxillofac Radiol* 2009; 38 : 187-95.
- 6) 勝又明俊. *パノラマエックス線撮影のルネサンスをめざして. 岐歯学誌* 2012; 38 : 117-28.
- 7) 金田 隆編. *基本から学ぶインプラントの画像診断*, 砂書房, 2008.
- 8) 神田重信, 新井嘉則編. *歯科用コーンビームCT徹底活用ガイド—基礎から診断まで—*, クインテッセンス出版, 2008.
- 9) Ramamurthy R, Scheetz JP, Clark SJ, Farman AG. *Effects of imaging system and exposure on accurate detection of the second mesio-buccal canal in maxillary molar teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102 : 796-802.
- 10) Bauman M. *The effect of cone beam computed tomography voxel resolution on the detection on the detection of canals in the mesiobuccal roots of permanent maxillary first molars*, M. S. thesis, University of Louisville School of Dentistry, Louisville, Ky, USA, 2009.
- 11) 森本泰宏, 小田昌史, 志岐一欣, 松本(武田) 忍, 若杉(佐藤) 奈緒, 鬼頭慎司, 田中達朗: *歯科用コーンビームCTの臨床応用における基本的考え. 九州歯会誌* 2012; 66 : 115-120.
- 12) 鈴木久恵, 藤巻佐弥香, 兒野朋子, 山村麻里子, 坂部留可, 坂部 潤, 新国七生子, 中島一郎, 江島堅一郎, 橋本光二: *歯科用小照射野エックス線CTの小児歯科領域における有用性. 小児歯科学雑誌* 2006; 44 : 609-616.
- 13) 野田 忠, 藤井信雅, 小野博志: *上顎前歯部過剰歯の経年的観察. 小児歯科学雑誌* 1969; 7 : 152-160.
- 14) Vermeeren, J.: *Surgical treatment of mesiodentes. Ned. T. Tandheelk.*, 1975; 82 : 414-418.
- 15) Sanders, B.: *Pediatric oral and maxilla facial surgery. C. V. Mosby Co., St. Louis*, 1979; 173-174.
- 16) 西田郁子, 秦 満, 瀬尾令士, 牧 憲司, 太田和子, 西川康博, 吉永久秋, 木村光孝: *同一顎に先天性欠如歯と正中埋伏過剰歯が同時に現れた1症例. 小児歯科学雑誌* 1996; 34 : 730-739.
- 17) 守安克也, 篠原左知緒, 高野文夫, 青柳陽子, 朝田芳信: *上顎前歯部における埋伏過剰歯摘出後の歯列の発育に関する臨床統計的観察. 小児歯科学雑誌* 2005; 43 : 504-511.
- 18) 日本口腔外科学会編: *一般臨床家, 口腔外科医のための口腔外科ハンドマニュアル'13*. クインテッセンス出版株式会社, 東京, 2013; 19-27.

臨床医として培った歯内治療の科学的根拠と経験 —失敗症例から学ぶ歯内治療の盲点—

木村英生

木村歯科医院

平成26年8月25日受付

平成26年11月26日受理

Scientific evidence and experience for Endodontics cultivated by practitioner
— Blind spot of Endodontics noticed by failure cases —

Hideo Kimura

Kimura Dental Clinic, Kitakyushu, Japan

Abstract

Endodontics constitutes a principal base of dental therapy and is one of the treatments most frequently conducted in practice. It may nevertheless be a treatment regarded as difficult to control the result because it requires many experiences to master the skills. The present paper comparatively investigated the update scientific evidence and the experience of practitioners for Endodontics on the bases of many clinical experiences in which the treatment failed at last even though it was carried out by obeying its fundamental rules.

There are not a few cases in endodontic treatment in which the so-called scientific evidence seems to be discrepant from the feeling of practitioners. It may be attributed to the fact that many of the scientific evidences were not established from the clinical results. There also found some clinical results involving unclear criteria for healing or poor objectivity.

In the present paper, the aspects of healing were examined for the cases 5 years or more after endodontic treatment. The examination was carried out on the strict criterion that the healing should mean the case in which the periodontal tissues were judged to be sound by dental X-ray photograph. The cases judged to have healed was 84.5% for those of pulpectomy, 78.3% for noninfected root canal and 66.9% for infected root canal with periapical lesion. These healing rates were considerably lower than expected. I also sometimes experienced the case of recurrence after once judged as completely healed.

It is essential to consider that the scientific evidence of clinical evaluation should be established from

責任者への連絡先: 木村英生

〒808-0034 福岡県北九州市若松区本町3-7-5

木村歯科医院

Hideo Kimura

Kimura Dental Clinic

E-mail : kimhide1103@izm.bbiq.jp

the long-term clinical results. In order to improve the quality of endodontic treatment and protect the teeth of patients, it is earnestly desired that the researches and practitioners will cooperate to construct scientific evidences supported by the clinical results.

Key words : Scientific evidence / Experience / Endodontics / Long-term case / Criteria for healing

抄 録

歯内治療は歯科治療の基本で最も頻繁に行う治療の1つである。しかしながら、治療の習熟のためには経験を必要とするため、結果をコントロールするのが非常に難しい治療に属する。基本を遵守して行ったにもかかわらず、成功しなかった多くの臨床経験をふまえ、歯内治療における科学的根拠と経験について考えてみた。

歯内治療では科学的根拠と言われているものが臨床医の感覚と乖離していると感じることが少なからずある。これは、臨床成績から得られた科学的根拠が少ないことに起因する。さらに、臨床成績の中には、治療の判断基準が曖昧で、客観性に乏しいものが散見される。

治療とはデンタルX線写真で歯周組織が健全であると判断されるものという明確な基準を基に、歯内治療後5年以上経過した症例を調査した。治療と判定されたのは抜髄症例で84.5%、非感染根管症例で78.3%、根尖病変を有する感染根管症例で66.9%であった。この治療率は予想よりかなり低いものであった。また、治療後に完治したと判断したものが、再発した経験も少なからずあった。

臨床の科学的根拠は長期の臨床成績から得られると考えるのが必然である。歯内治療の質を高め、患者の歯を守るために研究者と臨床医が協力して、臨床成績に裏付けられた科学的根拠の整備を望むものである。

キーワード : 科学的根拠 / 経験 / 歯内治療 / 長期症例 / 治療の判断基準

I. はじめに

歯科治療において良好な治療成績をおさめるためには、科学的根拠のある方法を用いて診断・治療を行い、治療経過を検証することが必要である。その中でも細かい技術が要求される歯内治療における治療法の確立には、経験の蓄積が重きをなすと考える。

口腔という厳しい環境では、客観的な科学的根拠があっても煩雑な技術を要する術式は敬遠され、より簡便な術式が好まれる傾向にある。特に治療頻度が高く、根気のいる歯内治療では煩雑さがマイナスとなって根拠の実践を阻み、むしろ経験によって熟達した術式の方が好結果に繋がることも考えられる。根拠に客観性が乏しければ、その傾向が強くなる。

今回、成書や大学で教わった基本¹⁾を遵守して行ったにもかかわらず、成功しなかった多くの臨床経験をふまえ、臨床医としての歯内治療における科学的根拠と経験について考えてみた。

II. 歯内治療の臨床成績

A. 研究報告から

歯内治療の臨床成績については多くの報告がある。Jokinenら(1978)²⁾は、2～7年の経過で成功が53.0%、失敗が34.0%、疑わしいものが13.0%で、低い成功率を報告している。一方、Morseら(1983)³⁾は、1～3年の経過で成功が94.5%、失敗が5.5%、疑わしいものは無かったと報告、Sjögrenら(1990)⁴⁾も、8～10年の経過で成功が91.0%、失敗が9.0%、疑わしいものは無かったといずれも高い成功率を報告している。

再根管治療歯では、Strindbergら(1956)⁵⁾は、4～6年の予後で66～84%、Bergenholtzら(1979)⁶⁾は2年の予後で48%、Sjögrenら(1990)⁴⁾は、8～10年で62%であったといずれも低い成功率を報告している。

事例として挙げた各研究報告は観察期間、症例数が異なり、結果も大きく異なっている。しかも、ある程度標準化した術式を用いた結果であるにもかかわらず、バラツキが大きく、信頼性に疑問が残る。どの報告を科学的根拠として採用すべきか迷う結果である。これには、判定に用いた基準に違いがあったことが原因であると思われる。

B. 判定基準に対する提言

根拠を論ずるために歯内治療を大きく分けると、①診

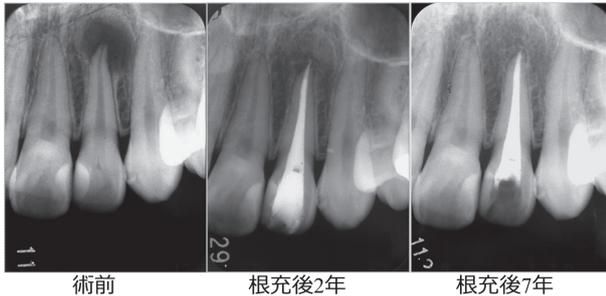


図1 根管充填7年経過後も根尖部歯根膜に肥厚が見られる(2).



図2 根管充填後に健康な歯周組織のデンタルX線像を示す(6).

表1 健康な歯周組織のデンタルX線像(いわゆる下川の基準)

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 歯根全体が歯槽骨内に植立している</p> <p>2 鮮明な歯槽頂線と歯槽硬線が直角的に連続している</p> <ul style="list-style-type: none"> • 鮮明な歯根膜線と歯槽硬線が薄く均等な幅で確認できる • 歯槽骨稜が鮮明に確認できる • 上顎では鮮明な上顎洞底線が確認できる |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

査・診断, ②作業長決定, ③根管拡大・根管形成, ④根管消毒, ⑤根管充填, ⑥経過観察と対応の6つのステップがある。①～⑤までは科学的根拠に則ったルール(ガイドライン)¹⁾を遵守することが厳しく求められている。しかしながら, ⑥経過観察と対応に関しては例外であり, 中でも治癒判定の基準が見当たらない。

多くの研究論文, 学会発表で報告された治癒判定の共通点は, 術前に比較して術後の病変に縮小傾向が認められ, 臨床症状が無ければ治療が奏効したと判定している⁷⁾。また, 「病変は消失した」と判定された中には, デンタルX線写真に歯根膜の肥厚が見られる症例(図1)や縮小は見られるものの明らかに病変が存在しているものも散見される⁸⁾。このように統一性が無いのは, 治癒判定にルールが適用されず, 主に主観によって判定されているからだと思われる。

歯内治療の治療結果の判定には, デンタルX線写真に

おいて健康な歯周組織を示す像を治癒とするべきである(図2)と考える。これは, 下川(1992)⁹⁾が提言した基準であり, 健全な状態を治癒とする合理的な判定方法である(表1)。過去の報告をこの基準で判定すると, [治癒]や[経過良好]の多くが[経過不良]となることが予想される。曖昧であった判定基準が明確になることによって, 臨床成績がより信頼に耐える客観的な根拠の1つになり, さらに術式の違いによる比較が出来るようになる。

Ⅲ. 歯内治療の現状

A. 5年以上の臨床成績

歯内治療の臨床成績を評価するため1991年から5年以上の経過が確認できた1,408症例について調査をした。施術者は1人(著者)で, 術式は立和名(2014)¹⁰⁾とほぼ同じである。治癒の判定には下川の基準⁹⁾(表1)(図3)を用いた。

抜髄症例で治癒が84.5%, 歯根膜肥厚が10.7%, 根尖病変発現や抜歯になったものが4.8%であった(図4)。根尖病変を有しない非感染根管症例では治癒が78.3%, 歯根膜肥厚が14.0%, 根尖病変発現や抜歯になったものが7.6%であった(図5)。根尖病変を有する感染根管症例では治癒が66.9%, 歯根膜肥厚が19.0%, 根尖病変が消失しない, あるいは抜歯になった症例が14.0%であった(図6)。

この結果は, 成功率は高いと思っていた臨床実感(抜髄症例で90～95%, 根尖病変症例でも80～85%)とは大きく異なり, かなり低いものであった。同じ判定基準で臨床成績を調査した立和名¹⁰⁾も同様な感想を述べており, 客観的なデータによらない実感が如何に当てにならないかを示すものであった。また, 過去の臨床成績で見られる曖昧な治癒の判定基準は, データの信頼性を損なう恐れが危惧された。

B. 歯内治療の現実

歯内治療は歯科治療の基本で最も頻繁に行う治療の1つである。しかしながら, 結果をコントロールするのが非常に難しい治療に属する。

1. 困難な診断

歯内治療では歯の根尖部の状態を把握することが最も重要であるが, 直視することができないため, X線写真に頼らざるを得ない。しかしながら, 診断に決め手となる根尖部の構造を明瞭に観察できるデンタルX線写真をコンスタントに得ることは極めて困難である。歯科用CT¹¹⁾は3次元的に確認できる画期的な診断機器であるが, これも, 鮮明なデンタルX線写真があって生きるも

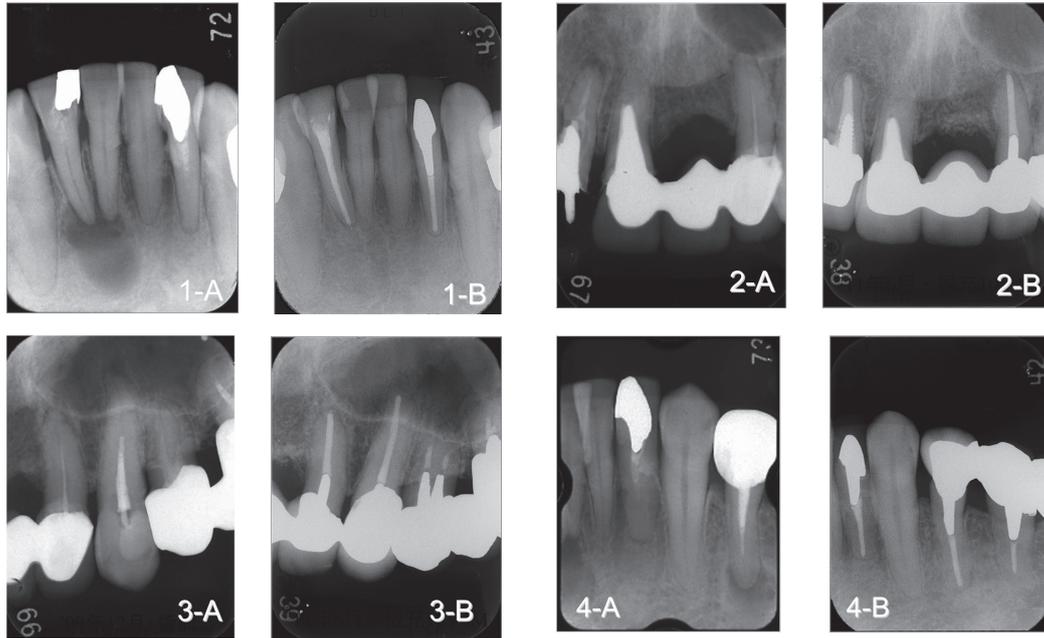


図3 デンタルX線写真による判定：治療成功 [治癒] (1-A；術前(72), 1-B；10年4か月後), 治療失敗 [根尖病変の存在] (2-A；術前(43), 2-B；10年4か月後), 治療失敗 [歯根膜の肥厚] (3-A；術前(69), 3-B；10年4か月後), 治療失敗 [歯根膜のわずかな肥厚] (4-A；術前(72), 4-B；9年11か月後)

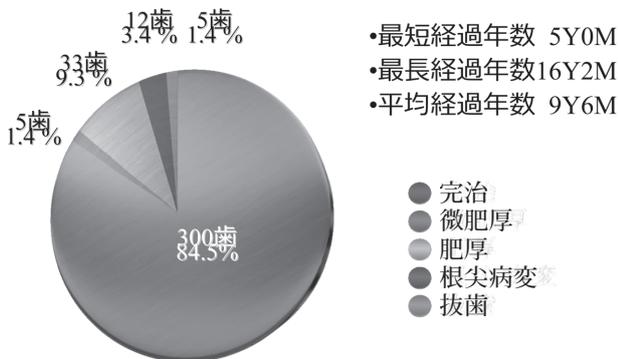


図4 抜髄335歯の治療成績

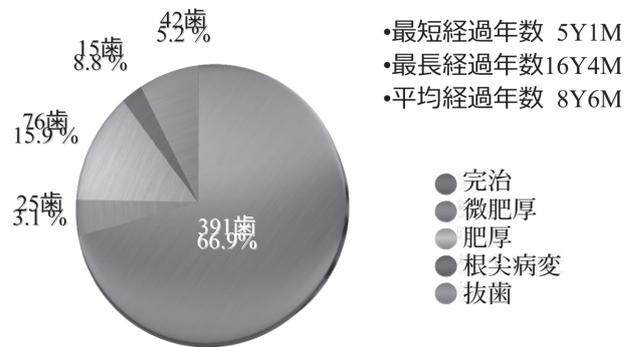


図6 感染根管477歯の治療成績

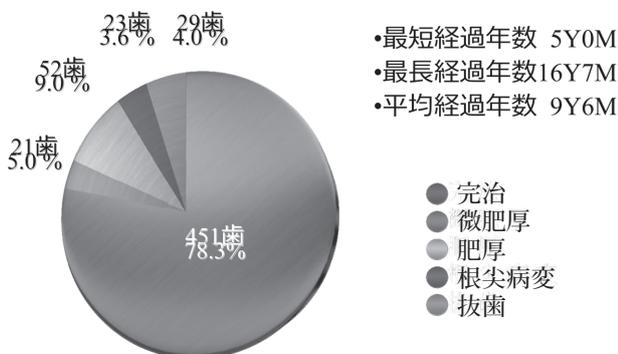


図5 非感染根管575歯の治療成績

のである。

2. 盲目的な治療

最近ではマイクロスコープの使用が推奨¹²⁾されている。歯内治療を成功に導くための診断や確実なアクセスオープニングには必要な機器であるが、最も重要となる根尖部付近の操作は手指感覚を頼りに盲目的に行わざるを得ない。これが歯内治療を難しくしている。

3. 歯内治療修得に必要な経験

昨今では科学的根拠に基づいた歯科医療 (Evidence of Based Dentistry ; EBD)¹³⁾が叫ばれている。しかしながら、歯科医療、特に歯内治療の特殊性から考えて、科学的根拠を理由に誰が行っても確実に良好な臨床成績が得られるとは到底思えない。北村ら (2013)¹⁴⁾も数多

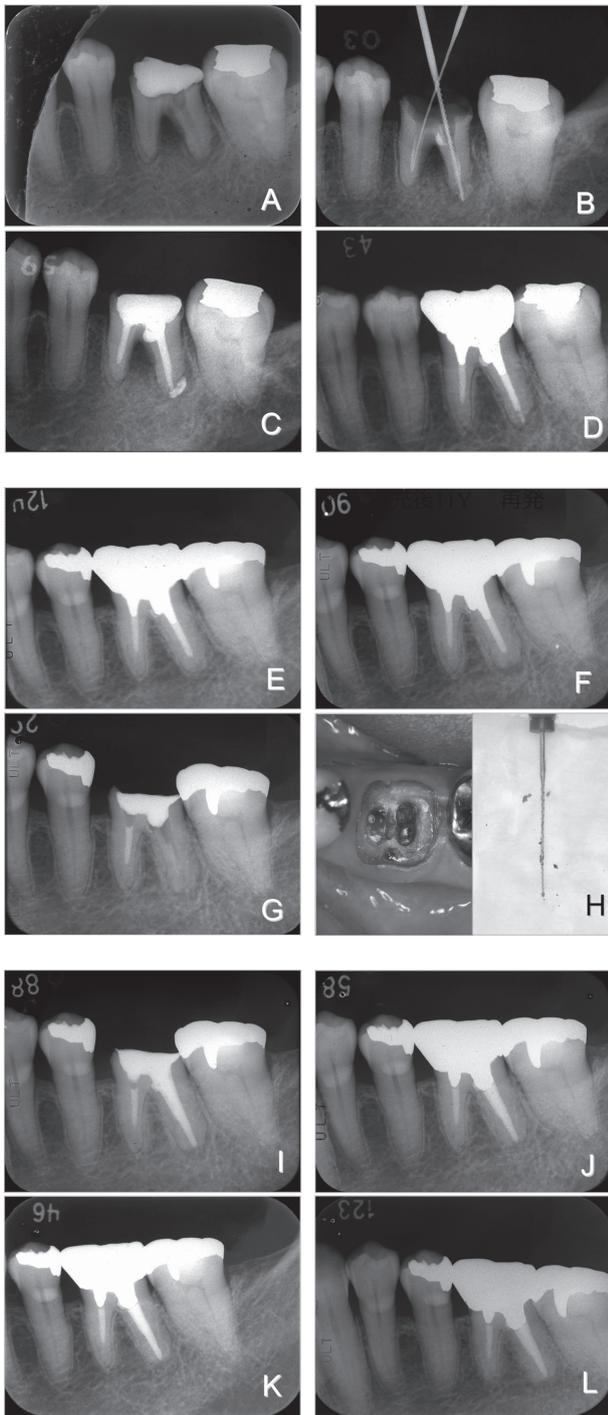


図7 感染根管治療・根管充填9年後に治癒と判定，その後再発した症例：A；初診(6)，B；治療中，C；根充時，D；2年後，E；9年後，F；11年後(再発)，G；再治療，H；根充材と残存罹患歯質の除去，I；再根充，J；2年後，K；4年後，L；7年後(初診から18年後)

くの臨床症例を経験しないと歯科医療を適切に実施するための十分な技術力・判断力・臨床推論能力は修得できない。経験の浅い歯科医師が科学的根拠のみに頼って治

療を行っても，経験豊富な歯科医師と同等の治療成果を得られるはずもない，と述べている。歯内治療修得には経験が重要な要素となる。

学術的な学会では「いつ，どこで，誰が行っても同じ結果が得られることが真に科学的であり，歯内治療も早くそういう状況にならなければならない。」との考え¹⁵⁾が根底にある。研究の方向としては正しいと思われるが，初心者でも出来ることを強調すればする程，経験を積むことによって治療できる症例(初心者にとっては難症例)をも治療せずに抜歯してインプラントに置き換える，という危険な風潮が広まる恐れがある。

4. 経過観察の重要性

生体は必ず老化し，医療機器(材料)は劣化する。歯内治療後，数年間良好に経過した患歯が，10年，あるいはそれ以上経過すると，根尖病変の発現や再発を経験することは少なくない(図7)。長期に観察することで初めて見えてくることも多い。

研究報告や症例報告で根管充填直後のデンタルX線写真を術後と提示していることが多い⁷⁾。長期経過の提示無し臨床成績は，臨床医の参考にはならない。

IV. 科学的根拠の臨床応用への課題

科学的根拠は，基礎研究や臨床研究で立証された成果を基にしている。しかしながら，ガイドライン¹⁾等に見られる基礎研究で得られた科学的根拠の中には，臨床の現場に応用するには困難と思われるものがある。臨床医の感覚と乖離していると感じることが少なからずある。

根拠で示された術式の実施が困難であったり，煩雑であったりすれば，条件の厳しい臨床場で得られる結果も期待できなくなる。経験が必要な歯内治療にあってはなおさらである。臨床医は推薦する術式を各自工夫しながら改変して取り入れていることが多い。場合によっては操作性を優先した方が良い結果が得られるかもしれない。手段が目的にならないように注意が必要である。また，臨床研究は判定が曖昧なものや長期経過が示されていないものがあり，根拠の拠りどころになるものが少ない。立和名の報告¹⁰⁾にも見られるように，多くの臨床医は自身の行った症例を長期に観察し，その結果を確認して治療法が正しかったかどうかを判断し，より信頼性の高い術式へと改善している。

V. まとめ

臨床の科学的根拠は臨床成績から得られると考えるのが必然である。北村ら(2013)¹⁴⁾は十分にデザインされた

臨床研究から科学的根拠が得られると述べている。忙しい臨床の中で臨床医に高いエビデンスレベルの臨床研究を求めるのは難しい。立和名(2014)¹⁰⁾も述べているように、歯内治療の質を高め、患者の歯を守るために研究者と臨床医が協力して、臨床成績に裏付けられた科学的根拠の整備を望むものである。

引用文献

- 1) 日本歯内療法学会学術委員会編：歯内療法ガイドライン，日本歯内療法学会，東京，2005，1-21.
- 2) Jokinen M A, Kotilainen R, Poikkeus P, Poikkeus R, Sarkki L: Clinical and radiographic study of pulpectomy and root canal therapy. *Scand J Dent Res* 86(5): 366-73, 1978.
- 3) Morse D R, Esposito J V, Pike C, Furst M L: A radiographic evaluation of the periapical status of teeth treated by the gutta-percha-eucapercha endodontic method: a one-year follow-up study of 458 root canals. Part III. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 56(2): 190-197, 1983
- 4) Sjögren U., Häggland B., Sundqvist G. and Wing K.: Factors affecting the long-term prognosis of endodontic treatment. *J Endodon* 16: 498-504, 1990.
- 5) Strindberg L.: The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontol Scand*: 14, Supple 21, 1956.
- 6) Bergenholtz G, Lekholm U, Milthon R, Heden G, Odesjö B, Engström B.: Retreatment of endodontic fillings. *Scand J Dent Res* 87(3): 217-24, 1979.
- 7) 前田英史／赤峰昭文：接着性レジンシーラの細胞親和性スーパーボンド根充シーラ vs リアルシールSEシーラ。ザ・クインテッセンス別冊：ENDOで臨床を大きく変えよう！歯科治療の根幹ENDOで天然歯を守る。クインテッセンス出版，東京，2011，138-143.
- 8) 高橋慶壮：Diagnostic Edition 16 歯周ポケット内細菌による歯髄炎発症の可能性は。歯内療法失敗回避のためのポイント47—なぜ痛がるのか，なぜ治らないのか，クインテッセンス出版，東京，2008，78-81.
- 9) 下川公一：エンドとペリオのデンタルX線フィルム。X線診断への誘い。ザ・クインテッセンス 11(1): 30-33, 1992.
- 10) 立和名靖彦：臨床に必要な歯内治療の科学的根拠と経験—根尖病変の治療成績からの考察—。九州歯会誌 68(2): 17-22, 2014.
- 11) 石井信幸：医療グローバル化時代を迎えた歯内療法。日誌保存誌 56(6): 481-487, 2013.
- 12) 北村知昭：マイクロエンドをはじめよう，超！入門テキスト。医歯薬出版，東京，2013，1-65.
- 13) 角館直樹：米国におけるEvidence-Based Dentistry教育の展開。日歯医療管理誌 48(2): 174-179, 2013.
- 14) 北村知昭，永吉雅人，西野宇信，鷺尾絢子，平田—土屋志津，市丸—末松美希，吉居慎二，西藤法子，廉 晃勲，中川愛加，中山浩平：教科書にみる歯内治療の科学的根拠と経験。九州歯会誌 67(1): 1-4, 2013.

九州歯科学会雑誌投稿規程

1. 本誌への投稿者は、全員本学会会員に限る。
2. 本誌は、歯学とこれに関連ある領域の総説、原著、症例報告、教育報告、トピックス、学会抄録、会報およびその他（資料など）を内容とし、投稿は他の刊行物に未発表のものに限る。
3. 論文はヒトまたは動物を対象とする場合にはヘルシンキ宣言 <http://www.med.or.jp/wma/index.htm>（以後の改訂や補足事項を含む）、その他の倫理規程を遵守し、所属研究機関等の関係する倫理委員会の承認を受けている研究であることを論文に明記しなければならない。
4. 原稿作成方法については、「投稿の手引き」を参照し、投稿に際しては、「論文投稿票」、「投稿原稿チェック表」、「承諾書」を提出する。いずれも九州歯科学会ホームページ <http://www.ac.auone-net.jp/~kds/> からダウンロードするか、学会事務局に請求する。
5. 投稿原稿の受理ならびに掲載順序については、編集委員会で審議し、原著、症例報告については複数の査読者の意見をもとに、編集委員会でその採否および掲載巻号を決定する。受理された論文については論文掲載証明書を発行する。
6. 本誌に掲載された論文の著作権（Copy right）は、本学会に帰属する。ただし、論文内容については著者が責任を負う。
7. 著者による校正は原則として再校までとする。
8. 誌面の統一により生じる論文の体裁の変更については編集委員会に一任する。
9. 本誌は年6回、偶数月の25日に発行する。各号の原稿締切日は発行2か月前、偶数月の20日とする。
10. 掲載料は依頼原稿を除き有料とする。ただし、刷り上がり10頁までは、学会が一定額の掲載料を補助する。なお、カラー印刷などの実費は、著者負担とする。
11. 別刷50部までは無料とする。

附則

1. 本規程は平成16年2月20日からこれを適用する。
2. 本規程は平成20年10月26日からこれを適用する。

原稿送付および問い合わせ先：

〒803-8580 北九州市小倉北区真鶴2-6-1

九州歯科大学内 九州歯科学会事務局

電話・FAX 093-571-9555

E-mail address kds@y7.dion.ne.jp

九州歯科学会雑誌投稿締切日、発行日のお知らせ

号	投稿締切日	発行日
1	前年12月20日	2月25日
2	2月20日	4月25日
3	4月20日	6月25日
4	6月20日	8月25日
5	8月20日	10月25日
6	10月20日	12月25日

「九州歯科学会雑誌」投稿の手引き

1. 原稿作成方法

- a. 原稿は3部（正1部，副コピー2部，ただし写真は正副とも元写真）を提出するものとする。
- b. 原則としてワープロを使用し，フロッピーあるいはCD-Rを提出する．ソフトは原則としてMicrosoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Pointを利用する．
- c. 和文原稿は，A4判用紙を使用し，1頁32字×25行（12ポイント），横書きとする．句読点やカッコは，1字に数える．外国語原稿の場合は，A4判用紙を用い，ダブルスペースで印字する．和文ならびに外国語原稿とも，左余白を20mm，右余白を30mmとする．
- d. 原著，症例，総説には，研究目的，方法，結論など要点をまとめて，英文抄録（500語以内）ならびに和文抄録（800字以内）を作成し，本文とは別綴りとして添付する．記載形式は本文に準ずる．
- e. キーワードは3～5語とし，和文抄録，英文抄録の次にそれぞれ印字する．
- f. 本文
 - 1) 第1頁に表題，著者名，所属を記載する．
 - 2) 見出し（緒言，材料および方法，結果，考察，結論，引用文献など）は，各章の冒頭，行中央に記載する．
 - 3) 各章のはじまりは1行あけて見出しを書くこと．
 - 4) 各章内の区分け記号は原則として次の順とする．
I …… A …… 1 …… a …… 1) …… a) …… i)
 - 5) 数字はアラビア数字を用いる．
 - 6) 略字の使用法は次のとおりとする．
 - 略字の後にピリオドを要しないもの：m, g, l, M, N, sec, min, hr, °C, %, pH, LD など．
 - m, g, l, M などの接頭語：k, d, c, m, μ, n, p, f など (cm, nm, kg, μg, dl, fM など)
 - 略字の後にピリオドを要するもの：iv., ip., s.c., i.m., Fig., temp., wt. など．
 - 和文原稿の本文では，時間の単位はmsecを除き原則として日本語とする
 - 7) 本文中の引用文献には該当人名あるいは事項の右肩に片カッコで番号をつける．
記載例：国永（1914）¹⁾，永松ら（1964）²⁾，Nadayoshi（1969）³⁾，Tsuboneら（1972）⁴⁾
 - 8) 図（グラフ，写真など）および表の挿入箇所を本文原稿用紙の右欄外に朱書すること．
 - 9) 和文原稿は現代かなづかいで，学術用語のほかはなるべく常用漢字を用いる．文中の外国語は「カタカナ」または原綴とする．
 - 10) 文献の次に「責任著者への連絡先」として代表者氏名，郵便番号，住所，所属，Fax番号，e-mailアドレスを記入する．責任著者とは論文に対する質問や別刷請求に対応できる著者を指し，大学院生単著の場合，著者以外に指導教授の連絡先を記入する．
- g. 引用文献の記載方法は次のとおりとする．
 - 1) 引用文献は本文末尾に一括し，引用順に番号をつけて記載する．
 - 2) 記載順序
 - [雑誌] 引用番号) 著者名：論文表題，雑誌名 巻：通巻頁，西暦年．
 - [単行本] 引用番号) 著者名：論文表題，書名（編集者名）上・下巻または巻数，版数，発行社名，その所在都市名，西暦年，引用頁．
 - [翻訳書] 引用番号) 原著者名（原語で）：翻訳者名：翻訳表題，翻訳書名（編集者名）翻訳書の上・下または巻数，翻訳書版数，翻訳書出版社名，その所在都市名，翻訳書発行西暦年，翻訳書引用頁：原書名，原書の上・下巻または巻数，原書の版数，原書の発行社名，その所在都市名，原書発行年．
 - 3) 共著者名が10名を越える場合は，10名を列記した後，「他」または「*et al.*」とする．
 - 4) 引用論文掲載雑誌が未発行の場合は，掲載年の次に「印刷中」または「in press」と記す．また，投稿中であっても，まだ受理されていない論文は引用文献から除外する．
 - 5) 雑誌の略名は原則として日本自然科学雑誌総覧または日本医学雑誌略名表ならびにIndex Medicusなどによるものとする．
 - 6) 記載例
 - 1) 高山義明，高久田和夫，宮入裕夫：光弾性皮膜法を用いた義歯床の力学的検索，第2報 一様曲げモーメ

ントをうける上顎全部床義歯. 歯材器 8: 803-811, 1989.

- 2) Seghi, R. R., Johnston, W. M. and O'Brien, W. J.: Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelain. J. Dent. Res. 68: 1755-1759, 1989.
- 3) 石川悟朗, 秋吉正豊: 口腔病理学 I. 永末書店, 京都, 1982, 425-429.
- 4) Fawcett, D. W.: A textbook of histology. 11th ed., W. B. Saunders, Philadelphia, 1986, 579-601.
- 5) 長谷川紘司: 治療計画, 最新歯周治療アトラス (木下四郎編). 医歯薬出版, 東京, 1983, 121-126.
- 6) Friedman, M. J.: Opaquers and tints with direct veneers, In: Esthetic composite bonding (ed. by Jordan, R. E.). B. C. Decker, Philadelphia, 1986, 157-175.
- 7) Steckelins, U., Veltmar, A. and Unger, T.: Role of brain angiotensin in cardiovascular regulation. J. Cardiovasc. Pharmacol. 19 (Supp. 6): S72-S79, 1992.
- 8) Goodman, L. S. and Gilman, A.: 藤原元始, 大森義仁, 吉利 和, 高木敬次郎, 上条一也監訳: グッドマン・ギルマン薬理書 下 第7版, 広川書店, 東京, 1988, 1857-1860: The pharmacological bases of therapeutics. 7th ed., Macmillan Publishing Co, New York, 1985.

h. グラフ, 表ならびに図について

- 1) グラフ, 表ならびに図は, 1枚ごとにA4判用紙サイズとし, 台紙の右下に刷上りサイズ (横または縦の長さ), 図 (または表) の番号および著者名を朱書する.
- 2) グラフの作成にソフト (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point) を使用した場合は完成図を提出する.
- 3) 原図をそのまま使用する場合は, 図中の文字, 数字, 記号, 網かけなどを除いたものを原図とし, 1枚ごとにA4判の台紙に貼り, その上に重ねたトレーシングペーパーの相当部位に文字などを記入する. あるいは, このトレーシングペーパーに代えて完成図を添付する. なお, グラフには輪郭線を記入しない.
- 4) 図の表題ならびに説明文は, 別個に一括して印字し, 抄録とともに別綴りとして添付する. 図のレイアウトについて特に希望のある場合は, 別紙に図示して添付すること.
- 5) 表はA4判用紙に印刷する. 表題は表の上に, 説明文は表の下に印字する.
- 6) デジタル写真 (解像度 300 dpi 以上, JPEG データなど) は1枚ごとにA4判用紙に印刷する. 埋め込みデータは劣化することから, 元データを添付すること.
- 7) プリント写真の場合, 1枚ごとにA4判の台紙に貼り, 台紙の右下に刷上りサイズ (横または縦の長さ), 図の番号および著者名を朱書する. 刷上りサイズ以上のサイズとすること. カラー写真は精度をよくするため, 極力ポジフィルムを提出すること.

i. 研究倫理について

- 1) 研究内容に患者の個人情報が含まれる場合は, 論文投稿に際して患者もしくはその法定代理人 (代諾者) に文書による承諾が必要であり, 研究実施に際し, 予め所属機関の倫理委員会の審査を受け, 論文中に許諾番号を記載すること.
- 2) 倫理委員会が設置されていない著者からの投稿論文の場合, 研究対象者に対し, インフォームドコンセントを得た旨の同意書を作成し, 対象者の署名を受けた同意書のコピーを添付すること.
- 3) 研究内容が「遺伝子組換え実験」または「動物実験」を含む場合, 研究機関の定める遺伝子組換え実験安全委員会または動物実験委員会の審査を受け, 論文中に許諾番号を記載すること.

- j. すべての原稿の右下に著者名を朱書し, フロッピーあるいはCD-Rなどのメディアには, 著者名, コンピューター機種名とソフト名を記載すること. なお, 本文, 英文抄録および和文抄録には Word データならびに txt データを添付すること.

2. 投稿票

- a. 投稿表は4部 (正1部, 副コピー2部, 事務局用1部) 作成し, 提出時の封筒に貼付するものとする.
- b. 筆頭著者ならびにその所属ならびに責任著者を必ず記入すること. なお, 責任著者の押印を忘れないこと.
- c. ランニングタイトル (和文は25字, 英文は半角50字以内) を記入すること.
- d. e-mail address を記入すること.

九州歯科学会会則

第1章 総 則

第1条 本会を九州歯科学会と称す。

第2条 本会は歯学の進歩発展に寄与することを目的とする。

第3条 本会の事務局は九州歯科大学内に置く。

第2章 会 員

第4条 本会員を正会員、学生会員及び賛助会員とする。
正会員は会費を納入したもの、学生会員は歯科医学に関心を有する大学院生以外の学生、賛助会員は本会の主旨に賛同しその発展に協力するものをいう。

第5条 本会は理事会の推薦により名誉会員を置くことができる。

第3章 役員、顧問、及び任期

第6条 本会に役員を置く

1. 会長1名、副会長2名、理事若干名、監事若干名、評議員若干名。
2. 会長は、理事会が候補者を推薦し評議員会の議を経て総会において承認を得るものとする。
3. 副会長は、会長が委嘱するものとし、会長を補佐し、会長に事故あるときはその職務を代行する。
4. 理事は、会長の推薦によるものとし、会長の旨を受け本会の会務を分担する。
5. 評議員は、理事の推薦により、会長がこれを委嘱する。
6. 監事は評議員の互選により本会の会務、会計及び財産を監査する。

第7条 本会に顧問を置くことができる。

顧問は理事会が推薦し、会長がこれを委嘱する。

第8条 役員任期は、評議員を除くほかは3か年とする。ただし、再任を妨げない。役員に欠員を生じた時は会長がこれを補充し、その期間は残任期間とする。

2項 顧問の任期は、理事会の議を経て決定する。

第4章 会 議

第9条 本会の会議は理事会、評議員会および総会とする。

1. 理事会は、会務を処理する機関であって会長がこれを招集し、その議長となる。
2. 評議員会は必要に応じ、会長がこれを招集し、重要な事項について評議する。
3. 総会は毎年1回会長がこれを招集して重要な会務を報告する。

4. 会長は緊急必要ありと認めたときは応急処理をすることが出来る。

前項の規定により応急処理した事柄は評議員会並びに総会に報告しなければならない。

第5章 事 業

第10条 本会は次の事業を行なう。

1. 機関誌「九州歯科学会雑誌」を年6回発行し、会員に配布する。
2. 学会の開催。
3. 例会、研究会等の開催。
4. 本会に表彰制度を設ける。
表彰制度の規程については別に定める。

第6章 委員会

第11条 本会は機関誌を発行するために編集委員会を置く。

第12条 編集委員会の委員は理事会の議を経て会長がこれを委嘱する。

第7章 会 計

第13条 本会の経費は会費、寄付金及びその他の収入をもってこれにあてる。

第14条 本会の会費は年額6,000円、学生会員は2,000円とし12月末日までに次年度分を前納する。
2か年以上会費を滞納した会員は退会したものとみなす。

第15条 本会の年度は、1月1日に始まり、12月末日をもって終る。

第8章 付 則

第16条 会則の変更は評議員会の議を経て総会の承認を得るものとする。

昭和7年7月10日制定

昭和13年11月23日一部改正

昭和27年11月23日一部改正

昭和36年5月20日一部改正

昭和40年6月26日一部改正

昭和43年5月26日一部改正

昭和44年5月24日一部改正

昭和45年5月23日一部改正

昭和50年5月24日一部改正

昭和60年5月25日一部改正

平成11年6月5日一部改正

平成13年5月26日一部改正

平成14年5月25日一部改正

平成24年5月19日一部改正

投稿原稿チェック表

(投稿原稿に添付してご提出下さい。)

標 題:

代 表 著 者 名:

所属(連絡先電話):

e-mail address:

- 著者はすべて本学会会員ですか。
- 原稿は3部(正1部, コピー2部, ただし写真は正副とも元写真)準備してありますか。
- 和文抄録ならびに英文抄録(英文標題, 著者名, 所属, 抄録)および図の表題, 説明文は, 本文原稿と別綴りにしていますか。
- 和文抄録・英文抄録にはキーワード(3~5語)が入っていますか。
- 著者名および所属の記載形式は本誌の例と同じになっていますか。
- 本文中の引用文献の記載形式は本誌の例と同じになっていますか。
- 引用文献欄の記載形式は規定どおりになっていますか。
- 引用文献欄の雑誌は正しい略名になっていますか。
- 図表の挿入箇所は本文原稿中に指定してありますか。
- 図(手書き)およびプリント写真の中に必要な文字または記号は, 直接記入せず, 図上に重ねたトレーシングペーパーに記入してありますか。
(文字または記号を図の中に直接記入した原稿を作成したい場合には, 刷り上がりの文字等の大きさを配慮し, 確認していますか。)
- 人を対象とする論文の場合, 被験者の人権保護に必要な配慮がなされていますか。(例えば顔写真の目隠し, 表中の患者氏名など)
- 図および写真の刷上り寸法を指定していますか。
- 図および写真は縮小(拡大)コピーして刷上りの大きさを確認していますか。
- 図および写真は縮小(拡大)コピーを添付していますか。
- その他, 投稿規定の各項目について再度確認して下さい。
- フロッピーあるいはCD-Rなどのメディアを準備していますか。
- メディアには他の不必要なファイルは入っていませんか。
- メディアには使用機種名, ソフト名を明記していますか。
- 文献の次に「責任著者への連絡先」として代表者氏名, 郵便番号, 住所, 所属, Fax番号, e-mailアドレスが記入されていますか。
- 貴稿に患者の個人情報が含まれる場合は, 論文投稿に際して患者もしくはその法定代理人(代諾者)に文書による承諾を得ましたか。
- 倫理委員会が設置されていない著者からの投稿論文の場合, 研究対象者に対し, インフォームドコンセントを得た旨の同意書を作成し, 対象者の署名を受けた同意書のコピーを添付していますか。
- 研究実施に際し, 予め所属機関の倫理委員会の審査を受け, 論文中に許諾番号を記載していますか。
- 貴稿が「遺伝子組換え実験」または「動物実験」を含む研究の場合, 研究機関の定める遺伝子組換え実験安全委員会または動物実験委員会の審査を受け, 論文中に許諾番号を記載していますか。

編集後記

- まさしく年度末にこの編集後記を書いております。春は別れの季節、この編集後記をもって編集委員を退くことになりました。一方で、春は出会いの季節、新たな編集組織のもと、本誌も新たな展開を見せるのではないのでしょうか。学術誌の充実の皆様からの暖かい投稿により達成されます。投稿先としてぜひとも九州歯科学会雑誌をご検討ください。

(中本 記)

編集委員

委員長	自見英治郎
副委員長	中島啓介
委員	瀬田祐司
委員	吉野賢一
委員	中本哲自

九州歯科学会雑誌

第68巻第3号

平成26年6月25日発行

発行所 九州歯科学会
〒803-8580 北九州市小倉北区真鶴2-6-1
九州歯科大学内
TEL・FAX 093-571-9555
E-mail: kds@y7.dion.ne.jp
URL <http://www.ac.auone-net.jp/~kds/>
郵便振替口座 01700-5-32794

発行者 寺下正道
印刷所 (株)アークマウントコーポレーション
北九州市小倉南区沼南町3-10-5
TEL 093-475-3939



パラジウムインレー



金合金インレー



オールセラミックインレー

複数の補綴物の
メリット・デメリットを
比較説明できます。



スタンダード
メタルボンドポーセレン



レジン前装冠



カラーレス
メタルボンドポーセレン



オールセラミッククラウン

デンタル プロポーザル システム

Victory

学ぶ、使う、結果が出る

患者さんへの正しい情報提供は
自由診療へとつながります。

患者さんのデンタル IQ が向上し、
質の高い治療への理解が高まります。

■商品構成

- スキルアップビデオ
提案型カウンセリングのノウハウをマスター
- 治療提案書作成ソフト
患者さんにお渡しする説明資料を作成
- 説明用模型
治療方法をビジュアル的に比較説明

(写真：説明用模型)

■標準価格 ¥299,000

●仕様および外観は、製品改良のため、予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。●価格は、2009年4月21日現在のものです。消費税は含まれておりません。

●ご使用に際しましては、取扱説明書を必ずお読みください。



西日本営業所 / 〒604-0847 京都市中京区烏丸通二条下ル秋野々町513
京都第一生命泉屋ビル8F TEL075-257-7255
東日本営業所 / 〒110-0016 東京都台東区台東4-14-8 TEL03-3836-3691

プロモーションビデオを配布中! まずはご請求ください。

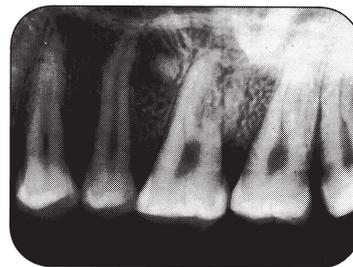
ビクトリーワン

検索

HaTeLa 歯科用口内法X線フィルム

特長

- 高感度 (ISO Speed D)
- 高コントラスト
- 迅速定着性
- 各種・各サイズ品揃え
- 鉛ナンバー付き

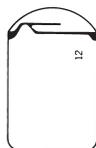


Dex 現像(2分)
曝射 0.25秒
FFD 20cm
60kVp 10mA

インスタントフィルム

- 裏面含鉛ビニール
- インスタント現像、自現機汎用タイプ

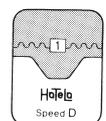
DIF (標準)
DIC (小児)
DIK (咬合)
DIM (前歯)
DICK (小児咬合)



ブラックフィルム

- 鉛箔、黒紙入り
- 自現機、暗室等現像用
- コンパクトタイプ (標準・小児)

B S/B W (標準)
BCS/BCW (小児)
BKS/BKW (咬合)



S: 1枚包 W: 2枚包



株式会社 阪神技術研究所

本社 〒662-0927 西宮市久保町4-18 ☎0798(33)6321代
東京支社 〒111-0054 東京都台東区鳥越1-32-5 ☎03(3866)0106代
九州支社 〒815-0082 福岡市南区大楠1-26-26 ☎092(522)1616代

カタログを準備
しています。

Spacy Articulator (Semi-Adjustable) Wing

スペイシー咬合器(半調節)ウイング



THE BEST PARTNER OF DENTISTS

YDM
CORPORATION

SINCE 1948

With the utmost care, and the most advanced manufacturing technology, our innovative products are designed and produced!

よりよい品質と
新たな信頼を求めて



株式会社YDM

〒114-0014 東京都北区田端6-5-20
TEL03-3828-3161 FAX03-3827-8991
http://www.ydm.co.jp/

- 開閉レバーにより、上顎弓の取外しが簡単です。
- 下顎フレームの後方スペースが広いので、作業がしやすくなっています。
- 上顎弓を開口した際、咬合器が後方へ転倒しづらい設計です。
- 咬合器を逆さにしても、上顎弓の3か所の突起により安定して置けます。
- 名前・番号などが記入できるプレートがついています。

【仕様】

上下顎フレーム間距離 100mm
 ポンウィル三角の一边 110mm
 矢状頬路傾斜角 0~60° (5° 刻み)
 側方頬路角 (ベネット角) 0~30° (5° 刻み)
 バルクウィル角 20°
 切歯路角 前方…10°・15°・20° 側方…0°・15°・20°

標準価格 ¥80,300

医療機器届出番号 11B1X1000668D005



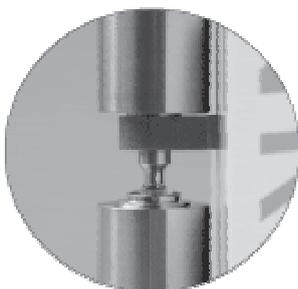
Technical Solutions Company

ISHIKAWA IRON WORKS

曳糸性・牽糸性・凝固性測定装置

NEVA METER

株式会社 石川鉄工所





Best Client

最高のお客様のために

Best People

最高のスタッフとともに

Best Work

最高の作品を創造します



総合印刷・製本・広告デザイン・動画制作



株式会社アークマウントコーポレーション

本社 〒800-0205 北九州市小倉南区沼南町3丁目10-5

TEL.093 (475) 3939 FAX.093 (475) 3300 <http://www.cyber-ark.co.jp>

Veracia SA



Veracia SA

【ベラシア SA】

健保適用品 硬質レジン歯



ベラシア SA アンテリア

1組・・・¥780 1箱16組・・・¥12,480

管理医療機器
医療機器認証番号 220AKBZX00078000



ベラシア SA ポステリア

1組・・・¥1,040 1箱12組・・・¥12,480

管理医療機器
医療機器認証番号 220AKBZX00079000

平均値咬合器「ハンディ咬合器IIA型」を使用して排列したベラシアSA(咬合未調整)
※写真は偏心運動をさせているところです。

排列するだけで
バランスドオクルージョンが
得られます。

2009年 11月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。



世界の歯科医療に貢献する

株式会社 松風

●本社:〒605-0983 京都市東山区福福上高松町11・TEL(075)561-1112(代)

●支社:東京(03)3832-4366 ●営業所:札幌(011)232-1114/仙台(022)713-9301/名古屋(052)709-7688/大阪(06)6330-4182/福岡(092)472-7595

<http://www.shofu.co.jp>

マイクロエンドをはじめよう 超! 入門テキスト

Let's Start Micro-Endodontics

北村 知昭 編著



マイクロエンドをはじめよう 超! 入門テキスト

北村知昭 編著

マイクロスコープは、もはや「特別」じゃない!
「特別な道具」ではなく「便利な道具」であるマイクロスコープを臨床に
取り入れる際の絶好の手引き書

- ◆本書では、マイクロエンド初心者がつまづいてしまいそうな点にフォーカスをあて、マイクロエンドのトレーニングをするうえで押さえておきたいポイントやコツを写真や図を多用してビジュアルに解説。
- ◆歯内治療をマイクロエンドに移行することで日々の臨床レベルが上がることを実感してください。

■A4判変型/72頁/カラー ■定価:(本体4,000円+税) ISBN978-4-263-44388-0

非歯原性疼痛へのアプローチ

“原因のわからない” 痛みを悩む患者さんが来院したら

北村知昭・柿木保明・椎葉俊司 編著

“歯の痛みが消えません” という患者さんが来院した時にこの一冊!
非歯原性疼痛への対処を示した実践ハンドブック

■B5判/124頁/2色刷 ■定価:(本体4,000円+税) ISBN978-4-263-44351-4



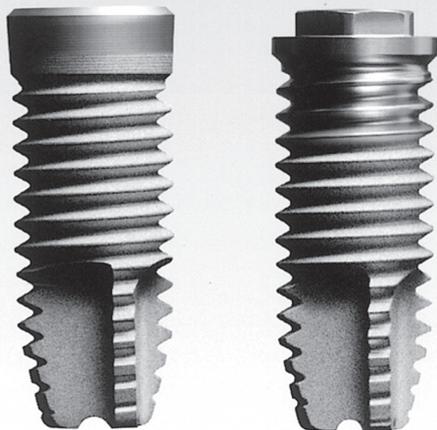
医歯薬出版株式会社

〒113-8612 東京都文京区本駒込1-7-10
TEL.03-5395-7630 FAX.03-5395-7633

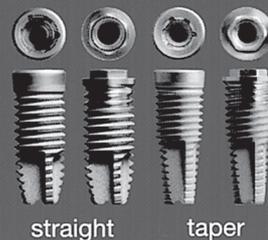
<http://www.ishiyaku.co.jp/>

GENESiO ⁱⁿ / SETiO ^{ex}

internal implant / external implant



ジーシー インプラントシステム「Re(アール・イー)」は、ジェネシオ(インターナルタイプ)、セティオ(エクスターナルタイプ)の2つのシステムで構成されています。



straight

taper

GC IMPLANT ^{アール・イー} Re
internal implant external implant
GENESiO ⁱⁿ SETiO ^{ex}

ジェネシオフィクスチャー(インターナルタイプ): ストレート14種(φ3.8=5種/φ4.4=5種/φ5=4種)、テーパー10種(φ3.8=5種/φ4.4=5種)、各カバースクリュー付1本¥25,000
セティオフィクスチャー(エクスターナルタイプ): ストレート20種(φ3.8=7種/φ4.4=7種/φ5=6種)、テーパー10種(φ3.8=5種/φ4.4=5種)各カバースクリュー付1本¥25,000

株式会社 ジーシー

高度管理医療機器 20500BZZ00868000 ジーシー インプラント / 高度管理医療機器 21400BZZ00102000 ジーシー スクリューインプラント Re / 高度管理医療機器 21400BZZ0068000 ジーシー インプラント Re

DIC(デンタルインフォメーションセンター)
東京都文京区本郷3-2-14 〒113-0033

お客様窓口 ☎ 0120-416480

受付時間 9:00a.m.~5:00p.m.(土曜日、日曜日、祭日を除く)
※アフターサービスについては、最寄りの営業所へお願いします。

www.gcdental.co.jp/

支店 ●東京 (03)3813-5751 ●大阪 (06)4790-7333

営業所 ●北海道 (011)729-2130 ●東北 (022)283-1751 ●名古屋 (052)757-5722 ●九州 (092)441-1286

※写真は印刷の都合上、実際の色と異なって見えることがあります。※製品の仕様および外観は、改良のためお断りなく変更することがあります。※掲載の価格は、2008年12月現在の希望医院価格です(消費税は含まれておりません)。

もっとやさしく、よりシンプルに。

チェアユニットの新基軸。

それは、機能はそのままに、可能なまで削ぎ落とされたカタチ。

Create a new standard series.

よりやさしく、より身近な存在になる。



凛とした存在感で、空間を創造する、これからのスタンダードユニット

CRANESSE

クラネス

チェア

「もっと優しく」を追求した
「心地よい安心感」



チェアのもっとも低い位置が40cm^{*1}で、段差もなく乗り降りが楽にできます。さらにもっとも高い位置が80cmですので、外科処置などに適しています。カウンターチェアは、包み込まれるような新型ポケット形状で優しくお迎えします。

*1 カウンター・ステップなしの場合。
チェアタイプで最低位は40~49cmと異なります。

ユニット&アーム

洗練されたフォルムが生み出す
「すっきり快適なスペース」



チェアの下台をなくしたことにより、術者の足元がすっきりし、診療しやすくなっています。しかも、テーブルアームは、先生方の診療スタイルやお好みに合わせて4タイプからお選びいただけます。

テーブル

高機能なのにシンプルに感じる
「機能美」



テーブルのハンドルを左右両側に設置することで、どんなポジションからもテーブルを操作しやすくなりました。しかも、操作パネルを最小限にしていますので、シンプルで使いやすいデザインになりました。

无影灯

標準装備された明確な
「あかり」



新開発された「クラネスライトLED(非接触センサースイッチ方式)」を標準装備しています。クラネスライトLEDが、先生方の診療を明るくサポートします。

詳しくはクラネスウェブサイトをご覧ください。
<http://www.cranesse.com>

◎販売名:クラネス ◎一般的名称:歯科用ユニット

◎認証番号:224AKBZX00124000(管理医療機器 特管 設置) ●製造販売元:株式会社吉田製作所

●発売元:  株式会社 **ヨダ** 〒110-8507 東京都台東区上野7-6-9 TEL.03-3845-2941(診療機器部)

Happy Smiles &

Heartful Communication

健康な歯から、
素敵な笑顔が生まれます