

従来の予測的な臨床根管処置から3Dデータに基づく確定的な臨床根管処置へ

From the Conventional Predictive Clinical Root Canal Treatment to Definitive Clinical Root Canal Treatment Based on Three-Dimensional Data

山田邦晶

キーワード：コンビームCT，ニッケルチタンの材質を用いたテーパー型形状をしたファイル，マイクロスコープ，高精度ルーペ，MTA (Mineral Trioxide Aggregate)



(やまだ・くにあき)
ICDフェロー
歯科医師
かおり歯科開業

I. はじめに

根管処置の失敗は、いくつか挙げることが出来ます。その中の1つに棚状拡大や切手端状形成があり、通常、我々は言い易く「レッジとジップ」と言う言葉で処理している。「レッジとジップ」は、その次なるエラーを生むことがある。それは、穿孔「パーフォレーション」と根尖破壊「マイクロクラック」であり、難治性歯を作ってしまうなど、臨床においては頭を痛めることが予想される。「レッジとジップ」が起こると根尖端部へのアプローチが難しくなることが多く、起炎内容物の残置に伴う「痛み」や「根尖病変の出現」など処置経過を脅かすこととなる（図1）。

このような症例を無理に処置を進めると前述のように「歯根穿孔や根尖破壊」と言った難治性症例に発展する場合も考えなければならず、この臨床における根管処置の失敗を導いている多くは、歯根や歯髓腔の弯曲の処置の対応とデータ不足と考えている（図2～5）。



図1 レッジ形成症例。術前のデンタル像から処置終了後のCT画像から上顎洞の炎症まで、また、マイクロスコープ像における清掃状態の確認は、出来たであろうか？

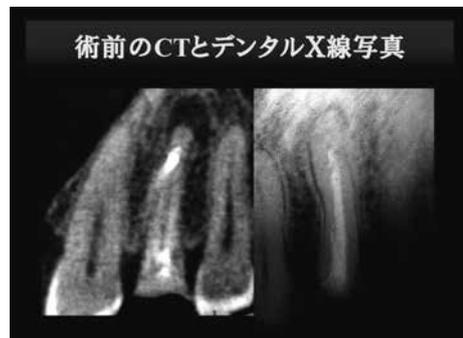


図2 術前デンタルX線写真から病変の有無の確認は、難しい

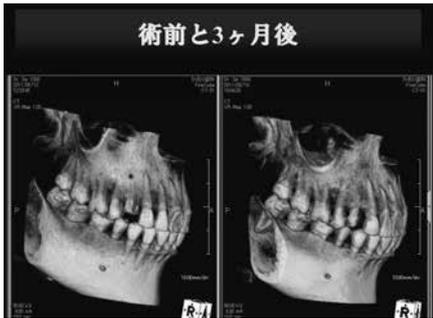


図3 術前と3ヶ月後CTが対応するが病変から炎症の広がりもおさまり骨欠損も回復している



図4 3ヶ月後のデンタル像とCT画像病変の消失は、CT画像から病変の消失と骨欠損も回復している

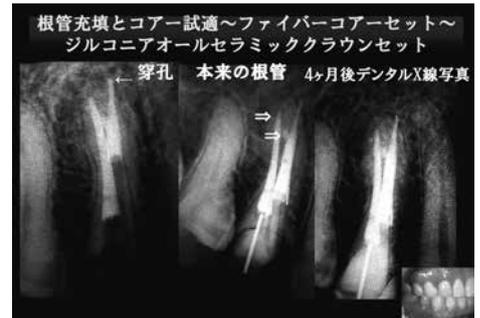


図5 根管充填とコア試適デンタル4ヶ月後デンタルX線写真から経過観察は、難しい。症状の消失が、二次元的確認となる

II. データ不足

臨床において、2次元的情報収集に頼るデータのみしか得ることができなかつた時代は、経験と勘、そして多くの知識に頼らなければならないことが多く、予測的な臨床にならざるを得ない症例が存在し、結果として失敗を招いてしまうことがある。それは、根管処置の進行阻害をおこす因子を誘発する可能性を秘めており、2次元の従来の情報データの不足からは、临床上における歯根・髓腔の情報収集の不足と確認が出来ない為、トラブルを引きおこす症例もある。

III. 3次元的な情報収集

3次元的情報収集として、コンビームCTの処置開始前の診断と処置経過の観察など今まで得ることの出来なかつた画像を確認することにより、よりグレードの高い処置を目指すことが可能となった(図6)。



図6 歯根・髓腔情報不足をCTが対応するが、病変の有無や炎症の広がり確認も可能である

CTの根管処置上の利点は

- ・立体画像にて全体を把握
- ・歯根と根管系の確認
- ・未処置部追及の可能性
- ・病変の位置と進行状況
- ・根尖部における封鎖性などが挙げられる

しかし、3次元的情報収集のデータを基に、特に、弯曲を有する歯の根管処置に対して手技の向上もそれに伴い必要となってきた。

IV. ニッケルチタンの材質を用いたテーパー型形状をしたファイルの進歩と応用

ニッケルチタンの材質を用いたテーパー型形状をしたファイルは、日本でも多く販売されており、その使用と応用が、手技の向上と共に失敗率も減少させており、そして、これらファイルはシステム化されることで根管充填までのプロセスを簡素化し効率的になり能率を上げている。

ニッケルチタンのテーパー型ファイルは

① 金属材質の改良

従来からの素材と違い、弯曲根及び髓腔の追従と自然な形成形態を目指すことが、より可能となった(図7)。

② 形態の変更

テーパー型形状、つまり、グレートテーパーの付与が行われた形態が、形成形態を一定化及び、簡素化したことで3D思考が生まれ、根管形成から根管充填までの簡素化が効率的になり能率が良くなった(図8)。



図7 従来からの素材と違い、弯曲根及び髓腔の追従と自然な形成形態を目指すことが、より可能となったテーパ型形状が、簡素化を実現した

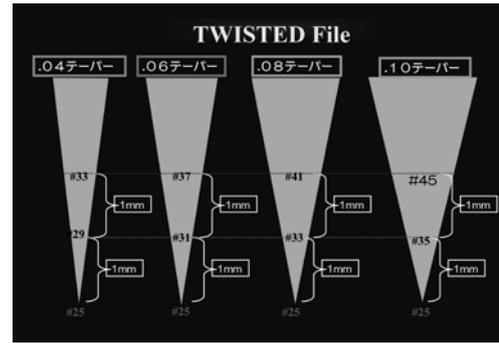


図8 グレートテーパの付与がされた形態が、形成形態を一定化及び、簡素化したことで3D思考が生まれ根管形成から根管充填までの簡素化が効率的になり能率が良くなった

③様々な症例に応用

根管形成から根管充填までの簡素化は、手順・術式の改善と見直し、そして何よりも残存歯質を今までよりも多く残すことも可能とした。

④使用しているニッケルチタンファイル

A. プロテーパーユニバーサル (図9)

比較的初期に発売されていて、再治療のみならずオールマイティに使用できるタイプであり、手用タイプは、特に安全性が高い。

特徴

1. コシのある穿通力で抜髄時だけでなく再治療時の使用には群を抜いている。
2. S1.S2の弯曲に強追従性も発揮する。
3. F1～は、弯曲度を20前後として使用している。強い弯曲に追従性が悪い場合があり使用に適さないことがある。
4. 手用タイプが優位で根尖端にファイルの通りが悪

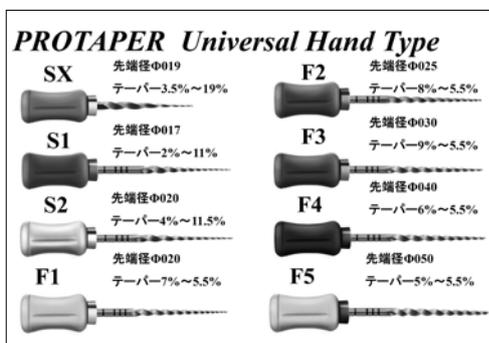


図9 プロテーパーユニバーサルS1S2の「路」の形成は、抜群である

い根管も対応が可能。

B. プロテーパー,ネクスト (エムワイヤー製) (図10)

A. プロテーパーユニバーサルと同じニッケルチタンの材質であるが、R層を使用している為、より柔軟性があり、根管充填に適した形成形態を備えている。

特徴

1. 材質がR相ニッケルチタン製になったので弯曲に強く、追従性もアップした。
2. 削りカス排出スペースが拡大された為、刃部へのコーティングが少なく根管口部に排出量が増した。
3. 長方形の断面中心から回転軸をずらしたことで破壊力は増したが、ファイルが揺れるような動きをすることで、「路」の確保が必要である。
4. 根管の軸中心をずらしにくい確定的な「路」を必要とする為、進行阻害を受けやすいので、無理な使用は、避ける。

C. TFファイル (エムワイヤー製) (図7)

B. プロテーパー,ネクストと同じR層を使用している



図10 プロテーパー,ネクスト (エムワイヤー製) 根管充填の形を作る

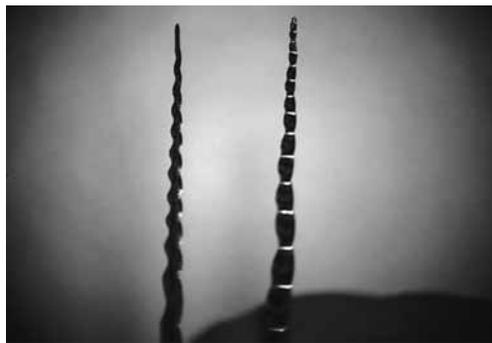


図11 ネクストより刃部角度の小さいTFファイルを利用し、レッジ・ジップ・破折などを回避する

エムワイヤー製であるがねじり・削りだし・刃部角度を緩やかにするなどの工夫が、より追従性を増した構造をしており、穿通力が強く「路」の確保には群を抜いている。

TFファイルは、プロテーパーユニバーサルS2かネクストX2を用いる際に問題が生じるのを防ぐ目的で必ず必要となる。ネクストの欠点は、根管の軸中心をずらしにくい確定的な「路」を必要とする為、進行阻害を受けやすく無理な使用は避けるべきである。強度の弯曲を有する、石灰化が進行している場合など大きな応力集中がかかる為、ファイルの変形が生じることがあり、事故を招く可能性があり、それを防止しなければならない、TFファイルの25/04T/06T30/06Tを利用し、安全性と切れ味の良さからくる穿通力の威力を認識してハンドタイプに切り替えて使用し、確定的なネクストの「路」を確保することでレッジ・ジップ・破折などを回避できる（図11）。

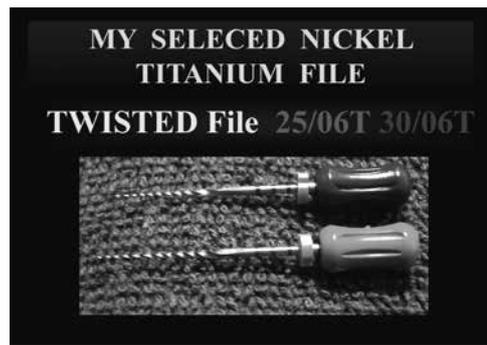


図12 ネクストは、変形が生じることがあり、それを防止する為、TFファイルを利用安全性と切れ味の良さからくる穿通力のに対し、ハンドタイプに切り替えて使用

特徴

1. 随一のしなやかさを保持し、弯曲度の強い症例に向いている。
2. 強いカーブを描く、弯曲点の低い症例にも使用可能。
3. 切削力も強く、穿通能力も「路」があれば抜群である。
4. 手形で十分な切削、穿通力を発揮する（図12）。
5. ブラインド治療とマイクロスコープ&高精度ルーペ根管処置の進行阻害因を招く要因としてブラインド治療が挙げられる。ブラインド治療で行っていた時代は、「勘」と「手の感覚」に頼らざる得ない状態であった。ブラインド治療は、マイクロスコープ・高精度ルーペによる術前・術中・術後のステップごとの処置確認により感染物質や削りカスなどの起炎因子の残置の根管内が、確認できることで解消されている（図13～17）。



図13 ブラインド治療は、マイクロスコープ・高精度ルーペにより、解消する



図14 プマイクロスコープ・高精度ルーペの使用により、各ステップにおける確認が可能となるMB2が存在する

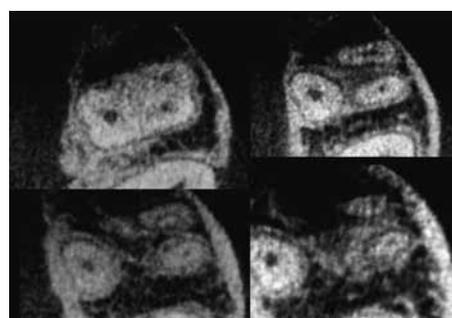


図15 CT画像からもMB2を確認したが根尖端部で、1根管性である。CTとの併用は欠かせない



図16 ニッケルチタンファイルなどを用いて、1 根管性に修正し根管充填



図17 クラウンをセット後、経過を確認していく



図18 近心根頬側根の穿通障害と口蓋根のマイクロクラック

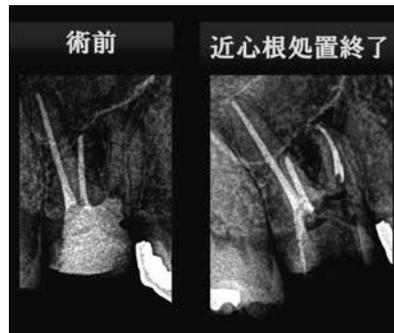


図19 近心根頬側根の穿通障害の処置終了

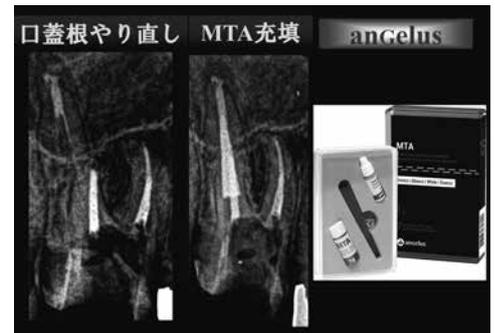


図20 口蓋根のマイクロクラックの処置終了、MTAアンジェラを使用した

V. MTAの出現

進化する根管拡大・形成の影に隠れているものがある。それは、根管充填における材質と形状、それに合わせた方法などである。

特に、その中でもMTA(Mineral Trioxide Aggregate)の開発は多大な影響を与えている。その使用は、現在も、大きく臨床の場を広げている。

MTAとは、主成分は、ポルトランドセメント（建築用）ケイ酸三カルシウムに造影剤など加え歯科用として、1998年に製品化された水和性反応硬化物で無機生体材料である、日本では2007年にMTAの薬事認可がおりるが、覆髄に対してのみの使用であるが、臨床においては、数多い処置に用いる事が出来る。特に、根管処置のエラーにとってMTAの臨床応用は、欠かせない存在となっている。MTAは、組織刺激が少なく硬組織形成作用がある為、覆髄・点状露髄・断髄歯

根未完成歯への応用や根尖病変歯・炎症性根吸収歯・失敗（穿孔・根尖破壊etc.）のリペアーなど、強アルカリ（pH12）を有する歯科用の水硬性セメントで、Caイオンの放出によるpHの維持が抗菌的に働き持続的にその効果を発揮、封鎖性が優れていることから根管充填材、逆根管充填材そして、シーラーとしても利用できるなど多目的に使用している（図18～20）。

VI. おわりに

コンビームCTの処置開始前の診断と処置経過の観察から、ニッケルチタンの材質を用いたテーパー型形状をしたファイルによる拡大・形成の手技的な向上マイクロスコープ・高精度ルーペによるブラインド治療の解消は、根管内の視角情報+3次元の画像情報を総合した3Dデータに基づく根管処置の遂行は、臨床における1つの進化と言える。

●抄録● 従来の予測的な臨床根管処置から3Dデータに基づく確定的な臨床根管処置へ
／山田邦晶

臨床において、2次元的情報収集に頼るデータのみしか得ることができなかった時代は、経験と勘、そして多くの知識に頼らなければならないことが多く、予測的な臨床にならざるえない症例にも遭遇した。

それは、根管処置の進行阻害をおこす因子を誘発する可能性を秘めていた。

2次元の従来の情報データの不足からは、临床上における歯根・髓腔の情報収集の不足と確認が出来ない為、レジ・ジップ・根尖破壊・穿孔などのトラブルを引き起こしている症例もある。

そこで、3次元的情報収集として、コンビームCTの処置開始前の診断と処置経過の観察など今まで得ることの出来なかった画像を確認することにより、よりグレードの高い処置を目指すことが可能となった。しかし、手技の向上もそれに伴い必要になってきた。

3次元的情報収集のデータを基に、特に、彎曲を有する歯の根管処置に対し、ニッケルチタンの材質を用いたテーパー型形状をしたファイルの応用が、手技の向上を上げると共に進行阻害因をも減少させた。そして、これらファイルは、システム化されることで根管充填をも簡素化している。

また、もう1つの進行阻害因を招く要因としてブラインド治療が挙げられる。

ブラインド治療は、マイクロスコープ・高精度ルーペによる術前・術中・術後のステップごとの処置確認により感染物質や削りカスなどの起炎因子の残置などの確認により解消されている。

コンビームCTの処置開始前の診断と処置経過の観察から、ニッケルチタンの材質を用いたテーパー型形状をしたファイルによる拡大・形成の手技的な向上マイクロスコープ・高精度ルーペによるブラインド治療の解消は、根管内の視角情報+3次元の画像情報を総合した3Dデータに基づく根管処置の遂行は、進化と言える。この進化する根管拡大・形成の影にかくれているものがある。それは、根管充填における材質と形状、それに見合った方法などである。

特に、その中でもMineral Trioxide Aggregate (MTA) の開発は多大な影響を与えている。その使用は、現在も、大きく臨床の場を広げている。

今回、臨床を振り返り、3Dデータに基づく個々の根管処置の改善策を寄稿する。

キーワード：コンビームCT, ニッケルチタンの材質を用いたテーパー型形状をしたファイル, マイクロスコープ, 高精度ルーペ, MTA (Mineral Trioxide Aggregate)

From the Conventional Predictive Clinical Root Canal Treatment to Definitive Clinical Root Canal Treatment Based on Three-Dimensional Data

Yamada KUNIAKI D.D.S., PhD. F.I.C.D.

When only two-dimensional data were available in clinical practice, dentists often depend on experience, intuition and knowledge. There were cases that were treated predictively, and it could have prevented smooth endodontic treatment.

As conventional two-dimensional data does not provide information about clinical dental root or pulp cavity, there have been problems such as ledge, zip, apical transportations, and perforation.

In recent years, three-dimensional information such as cone-beam CT became available. Pretreatment diagnosis and treatment progress observation based on cone-beam CT images that could not be obtained before allow treatment with higher quality. However, it also requires improvement of skills.

In particular, endodontic treatment for the curved root canal can be performed using nickel titanium tapered files based on three-dimensional data information. They helped to improve technical skills, and reduced problems of root canal treatment. Root canal filling was simplified by systemizing these files.

Problems in root canal treatment associated with blind treatment were also solved by the following methods. Infected materials and infecting factors, such as filed debris, are confirmed by preoperative, perioperative, and postoperative observation using a microscope and high-precision magnifier.

Root canal treatment has made progress, using three-dimensional data including three-dimensional image information. Root canal filling materials, shapes, and methods also have made progress, and contribute to clinical root canal treatment.

The development of Mineral Trioxide Aggregate (MTA) had great impact on the treatment, and is very useful in the clinical field.

We reviewed our clinical practice, and improvement plans of individual root canal treatment based on three-dimensional data.

Key words : Corn-Beam Ct, Nickel Titanium Tapered File, Microscope, High Precision Magnifier, MTA (Mineral Trioxide Aggregate)