

## 最近のトピックス

手術用実体顕微鏡を用いた  
根管内破折器具の除去Microscope-assisted Removal of  
Intracanal Broken Instruments

新潟大学大学院医歯学総合研究科

口腔健康科学講座 う蝕学分野

興地 隆史

Division of Cariology

Department of Oral Health Science

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Takashi OKIJI

## 1. はじめに

根管内破折器具の存在は、根管系の完全な拡大清掃を不可能とすることから、患歯の予後に著しい影響を及ぼす可能性がある。ところが破折片の除去にはしばしば多大な困難が伴うことは周知の通りである。これまで効果的な除去を意図したさまざまな機器、術式が開発されているが、これらの臨床成績の報告は限られている。

一方、歯内療法への手術用実体顕微鏡の応用が近年活発となり、明るい拡大視野のもとでの施術が可能となったことから、いわゆる難症例を中心に予知性の向上が期待されている。本機器は根管内破折器具の除去にも応用されており、視野を妨げない除去専用器具の開発と相俟って、破折片の視認性の向上に大きく寄与することとなった。その結果、成功率に関する報告は見あたらないものの、過剰切削への配慮のもとに的確な除去が行えるとの見解が一般的となりつつある<sup>1)</sup>。

本稿では根管内破折器具に対して著者の採用している除去法と臨床成績を紹介する。

## 2. 超音波機器を用いた根管内破折器具の除去

超音波機器は、破折片に振動を加えること、および破折片周囲の象牙質を削除することの二点を目的として使用される。適切な超音波チップの使用により、回転切削器具と比較して大幅な視野が確保され、しかも根管奥所での無制御な切削をかなりの程度回避できるため、実体顕微鏡下での施術に不可欠のものとなっている。筆者はRuddleらの記載<sup>1)</sup>に若干の改変を加えた以下の方法(図1)を第一選択の術式としている。

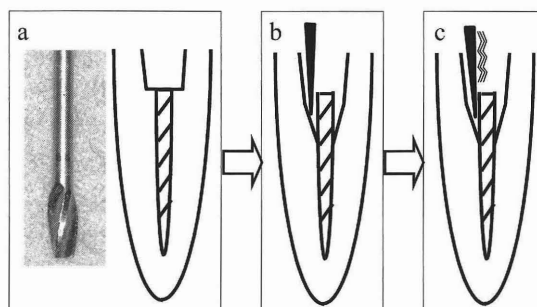


図1 実体顕微鏡を用いた根管内異物除去の術式。

a: 先端を削除したゲーツグリッデンドリルを用いて staging platformを形成。

b: 超音波チップを用いて破折片断端周囲を削除。

c: 露出した破折片頭部に超音波振動を加えて除去。

## 1) 破折片断端までの直線的アクセスの確保

通法に従い、ゲーツグリッデンドリルもしくはピーソーリーマーにて行う。大白歯では根管口直下の湾曲が視野を妨げることから、顕微鏡下で断端が明瞭に観察可能となるまで同部を外湾側に拡大する必要がある。

## 2) Staging platformの形成(図1a)

破折片に対して超音波チップが多方向からアプローチ可能となるよう、断端周囲の象牙質内にステップ状に形成する平面をstaging platformと称する。破折片はしばしば根管の一侧に偏位した位置に存在するため、歯質を破折片全周にわたって効果に削除する上で極めて有効である。筆者は通常、ダイヤモンドポイント等で先端を平らに削除したゲーツグリッデンドリルを低速回転で用いて形成するが、過剰切削に結びつかないと判断される場合は、同様の改造を行ったピーソーリーマーやポスト形成用のスチールバーを使用することもある。

## 3) 破折片周囲の象牙質の削除(図1b)

細長く先端が尖った形態の超音波チップを低出力で振動させ、顕微鏡下で破折片周囲の象牙質(staging platform内)を慎重に切削し、1.5~2 mm程度頭部を露出させる。断端の全周が象牙質内に食い込んでいることは比較的稀であり、いずれかの部位に根管壁象牙質との隙間が存在することが顕微鏡下でしばしば観察される。この場合、隙間のない部分を重点的に切削することが好結果につながる経験される。なお、注水が視野の妨げとなるため、超音波切削は原則として非注水下で行う。

#### 4) 超音波振動による破折片の除去 (図1c)

破折片頭部が露出した状態で、超音波チップをこれに接触させ、振動を与えて除去する。この場合、逆ネジ方向の力が加わるような操作、破折片と根管壁との隙間にチップ先端を食い込ませるような操作、あるいは破折片が根管壁に食い込んでいる部分とフリーの部分に交互に振動を加えるような操作が有効であることが経験される。

一方、超音波振動により破折片が根管内で再度破折してしまうことも時に生じる。これがその後の処置を困難にすることは言うまでもない。特に破折片がニッケルチタン合金製器具である場合、除去中の加熱を原因としてこの種の事態が生じやすいとされる。超音波機器の出力を最低とし、洗浄液を根管内に満たした状態で振動を加えるなどの配慮を講じている。

### 3. 超音波機器と他種機器との併用

種々の根管内異物除去専用器具を超音波機器と併用することにより好結果が得られる場合がある。ここではMasserann Kit (Micromega社) に代表される“チューブ状構造”の除去用器具の併用について述べる。

Masserann Kitは、破折片周囲の象牙質を中空円筒状バー (トレパンバー) で削除後、露出した断端をチューブ状の除去専用器具 (エキストラクター) で機械的に把持して除去しようとするものである。ところが、トレパンバーによる切削状況を実体顕微鏡で観察すると、破折片断端を取り巻いて円形の切れ込みが形成されているものの、これと断端の間には相当量の象牙質が残存したままであることが明瞭に確認できる。そこで、顕微鏡下で超音波チップを用い、切れ込みをガイドとして断端周囲の象牙質を削除することにより、破折片頭部をエキストラクターで把持可能となるまでの確に露出させることが可能となる<sup>2)</sup>。

Masserann Kitは多量の歯質削除を要するものの、エキストラクターが強い把持力を発揮するという得難い長所もある。従って、破折片が根管壁に強固に食い込んでおり、相応の歯質削除が許容される場合が本器具の主たる適応と筆者は考えている。エキストラクターによる強固な把持にもかかわらず破折片が摘出できないことも経験されるが、この場合は超音波振動 (顕微鏡下で直接、もしくはエキストラクターを介して間接的に与える) とエキストラクターによる摘出力を交互に加えることにより除去可能となる場合がある<sup>2)</sup>。

### 4. 除去成績

根管内破折器具の除去に関する臨床成績の報告は限られている。Hulsmannら<sup>3)</sup>は最も多数の症例についての

報告を行っており、バイパス形成、超音波振動など多彩な方法を症例に応じて組み合わせて用いたところ、113例中55例 (48.7%) が除去可能であったとしている。超音波振動については、39例中26例 (66.7%) が除去されたものの、6例に根管壁穿孔、1例に破折片の根尖孔外溢出が生じたとの記載も見られる<sup>4)</sup>。またMasserann Kitにより20例中11例 (55%) が除去できたとの報告もなされている<sup>5)</sup>。これらは全て肉眼下で行われた成績であり、実体顕微鏡下での除去率の報告は見当たらない。

筆者が根管内破折器具を有する25歯、30根管に実体顕微鏡下で除去を試みたところ、19根管 (63.3%) で除去可能であった (図2)。また、5根管 (16.7%) では除去に至らなかったもののバイパス形成による穿通が可能であった。破折片断端が根管の歯冠側1/2に存在した場合は13根管中12根管 (92.3%) で除去可能であったが、根尖側1/2に存在した場合の除去率は41.1% (17根管中7根管) に低下した。破折片断端が深部に位置する場合は視認性、切削・除去用器具の操作性とも制限されることから、当然の結果と思われる。さらに、大白歯23根管 (19歯) での除去率は65.2%であり、成績不良となる傾向はみられなかった。除去に伴い根管壁が過量に切削された症例はみられたものの、穿孔などの偶発事故は発生しなかった。条件の相違から過去の報告との単純な比較は出来ないものの、以上の成績は、実体顕微鏡の使用によりある程度の予知性が確保されたことを示すものと考えられる。

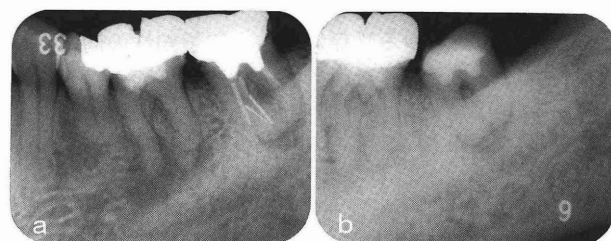


図2 根管内破折リーマーを除去した症例 (49歳女性、下顎左側第二大臼歯)。

a: 術前。近心2根管に破折片が認められる。近心舌側根管には破折片断端より人工根管が形成されている。

b: 破折片除去後。

一方、非除去例には過剰切削や穿孔の懸念から除去を中止したもの、破折片の再破折により顕微鏡での観察が不可能となったもの、痛みや根尖部エックス線透過像が見られないため無理な除去を回避したもの、バイパス形成が可能となったためそれ以上の処置を控えたもの、患者の来院中断などが含まれている。

## 5. 終わりに

実体顕微鏡の有効性を臨床成績から統計学的に証明することは困難であるが、肉眼では対応不可能な根管内破折器具が本機器の併用により初めて除去可能となる症例は確実に存在するように思われる。歯種、根管形態や破折片の条件（位置、種類、サイズ、根管壁への食い込みの程度など）の相違は、器材・術式や術者の技量にも増して除去の可否を左右する可能性があるが、この方面の多くの視覚的情報が得られることも実体顕微鏡の利点であろう。また、除去中止もしくは回避の判断基準は術者により異なると思われるが、著者は併発症の発生防止を重視し、無理な除去は避けることを基本方針としている。実体顕微鏡下で不要な切削を回避しつつ施術することは、偶発事故防止の観点から極めて有意義と思われる。

## 参考文献

- 1) Ruddle C. J.: Nonsurgical endodontic retreatment. J. Cal. Dent. Assoc., 25: 769-799, 1997.
- 2) Okiji T.: Modified usage of the Masserann kit for removing intracanal broken instruments. J. Endod., 29: 466-467, 2003.
- 3) Hülsmann M. and Schinkel I.: Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. Endod. Dent. Traumatol., 15: 252-258, 1999.
- 4) Nagai O., Tani N., Kayaba Y., Kodama S. and Osada T. : Ultrasonic removal of broken instruments in root canals. Int. Endod. J., 19: 298-304, 1986.
- 5) 佐野 哲, 三宅公雄, 長田 保: Masserann kit を応用した根管内破折器具片の除去について. 神奈川歯学, 9: 50-57, 1974.