

## 下顎第一小白歯過剰根(4歯)の エックス線による根管の観察

田中茂之 塩野正幸<sup>1</sup> 高橋和裕<sup>2</sup>  
佐々木重夫<sup>3</sup> 齋藤高弘<sup>4</sup>

### X-ray Observations of Root Canals of Lower First Premolars (4 teeth)

Shigeyuki TANAKA, Masayuki SHIONO<sup>1</sup>, Kazuhiro TAKAHASHI<sup>2</sup>  
Shigeo SASAKI<sup>3</sup> and Takahiro SAITO<sup>4</sup>

Lower first premolars usually have a single root canal. These premolars are sometimes extracted expediently for orthodontic treatment and such extractions revealed that there were more cases than expected where the premolar has supernumerary root canals.

This means that it is highly probable that we will encounter the root canal treatment of lower first premolars with supernumerary root canals.

Based on this idea, we observed those premolars to propose guidelines for their clinical treatment. The observation methods were isometric X-ray, X-ray CT and cross-section images of tooth roots.

The results were as follows.

1. Eccentric projection is effective for isometric X-ray observation.
2. The places of root canal orifices (height from apex) on the buccal and lingual sides at the root canal bifurcation should be carefully examined.
3. It is necessary to verify the junction (isthmus) between the buccal root canal and the lingual root canal.
4. It should be considered that a groove exists on the mesial side of tooth root and the width of the groove is narrow in the mesiodistal cross section.
5. It is necessary to be careful in filing operation because the tooth root surface in the mesial groove is less calcified and less hard.
6. Appropriate instruments for root canal enlargement should be select.

From these results it was therefore suggested that the success rate of the root canal treatment could be increased by the thorough knowledge of the characteristics of supernumerary root canals and cautious treatment.

Key words : lower first premolar, supernumerary root canal, root canal form

受付：平成23年9月30日，受理：平成23年11月8日  
たなか歯科医院  
塩野歯科医院<sup>1</sup>  
奥羽大学歯学部放射線診断学講座<sup>2</sup>  
奥羽大学歯学部歯科保存学講座<sup>3</sup>  
奥羽大学歯学部診療科学講座<sup>4</sup>

Tanaka Dental Clinic  
Shiono Dental Clinic<sup>1</sup>  
Department of Oral Radiology and Diagnosis<sup>2</sup>  
Department of Conservative Dentistry<sup>3</sup>  
Department of Therapeutic Science, Ohu University  
School of Dentistry<sup>4</sup>

## 緒 言

根管治療では治療歯の根管形態を十分に把握して根管拡大・形成を行わなければ、根管充填を行っても再感染などの予後不良を来すことがある。したがって、根管治療時にはあらかじめ根管形態を確認する必要があるが、根管の形態が複雑であればあるほど再感染を招来する可能性が大きくなるといえる。

根管形態を確認する一般的な方法としては等長法によるエックス線撮影が行われるが、単根歯において根管が頬舌的に2根管あるいは2根管様に存在する場合にはエックス線像において根管が重なっている場合もあり、1根管として観察されることも多い。

下顎第一小臼歯の根管数は単根歯においては通常1根管であるが、まれに過剰根管を有する場合も見られる。

本研究は過剰根管を有する下顎第一小臼歯の根管治療の必要性を想定し、エックス線像による根管形態の比較を行い、根管治療上での臨床的注意点を見出すことを目的として行った。

## 材料および方法

### 1. 材 料

#### 1) 被 験 歯

本研究の被験歯は歯科矯正治療に伴い便宜的に抜去された12～15歳の過剰根管を有するヒト下顎第一小臼歯の4歯で、抜去後直ちに生理食塩液に保管されていた歯を用いた。

### 2. 方 法

#### 1) 歯根形態の観察 (図1 a～d)

歯根形態を比較観察するためにa歯(4)、b歯(4)、c歯(4)およびd歯(4)の4歯について、頬側面、近心面および遠心面の外観を写真撮影した。

#### 2) エックス線像による観察

##### (1) 等長法 (図2 a～d)

エックス線撮影装置X-770(吉田製作所)60kv・10mA・FFD50cmを用いて被験歯に対して頬側面および近心面方向から等長法によるエックス線撮影を行った。

##### (2) CT撮影法 (図3 a～d)

エックス線CT撮影装置Quantex RX(横河メディカル)1mm/1mmを用いて被験歯の歯軸に対して垂直方向から歯頸線より1/3、2/3および根尖部付近をCT撮影法による断層撮影を行った。

##### 3) 歯根横断面の観察 (図4 a～d)

根尖部から歯根1/3部分を横断し、切断面と根管の状態を観察した。

なお、本研究に用いた被験歯は患者の保護者の同意を得たうえで使用し、本研究は奥羽大学倫理審査委員会の承認を得て実施した(第56号)。

## 結 果

### 1. 歯根形態の観察

#### 1) a歯について (図1 a)

頬側面は単根で頬側から舌側に向かって近遠心幅が徐々に狭くなっている。近心面は扁平状を示し、根中央部から根尖近くまで根面溝が存在しており2根管様を呈している。また、遠心面も扁平状で、根中央部から根尖寄りの根1/3付近まで軽度の凹状を示し、2根管様であるが根尖の分岐は観察されない。

#### 2) b歯について (図1 b)

頬側面は単根で頬側から舌側に向かって近遠心幅が徐々に狭くなっている。近心面は板状で歯頸部寄りの根1/3から根尖付近まで根面溝が存在し、とくに溝の中央部は深い線状を示して2根管様に観察される。また、歯頸部よりの溝は近遠心幅の舌側寄り1/3から根尖の中央部に走行している。遠心面は扁平状で頬舌的な幅の中央部が軽度の凹状を示し、根中央部はその程度が明瞭であり2根管様であるが根尖の分岐は観察されない。

#### 3) c歯について (図1 c)

頬側面から単根管に観察され、頬側から舌側に向かって近遠心幅が徐々に狭くなっている。根尖1/3が遠心方向に強く彎曲している。近心面はb歯と同様に板状で歯頸部寄りの根1/3から根尖付近まで根面溝があり、特に溝の中央部は深い線状を示して2根管様に観察される。また、歯頸部よりの溝は近遠心幅の舌側寄り1/4から根尖の中央部に走行している。遠心面は扁平状で頬舌的な幅の中央部が軽度の凹状を示し、根中央部ではその

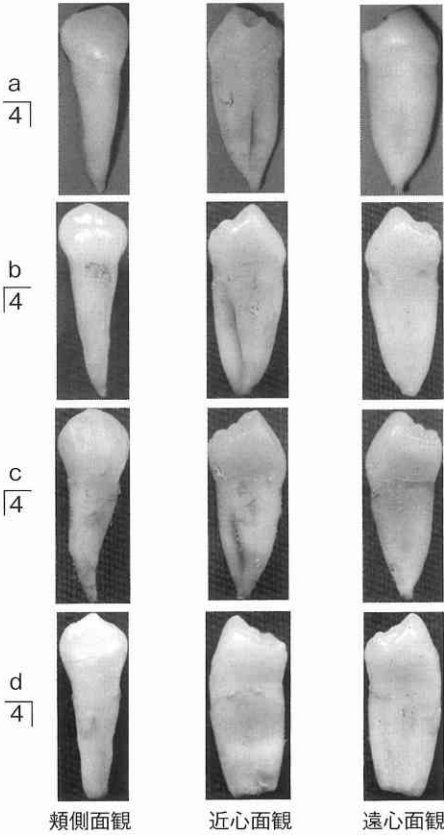


図1 被験歯の外観

程度が明瞭で2根管様に観察されるが根尖の分岐は観察されない。

4) d 歯について (図1 d)

頬側面からは単根管に観察され、頬側から舌側に向かって近遠心幅が徐々に狭くなっており、根尖は平坦である。近心面は板状根様で根中央部から歯頸部方向へ緩やかな凹状を呈し、根尖部は尖ることなく頬側から直線状に傾斜して舌側へ上がっている。遠心面も板状根様を示し、浅い根面溝様の凹みが歯頸部から根尖方向にかけて2本確認され、根を3等分するような状態で走行しているのが観察される。

2. エックス線像による観察

1) 等長法

(1) a 歯について (図2 a)

頬側面からのエックス線像では歯髄は根管口か

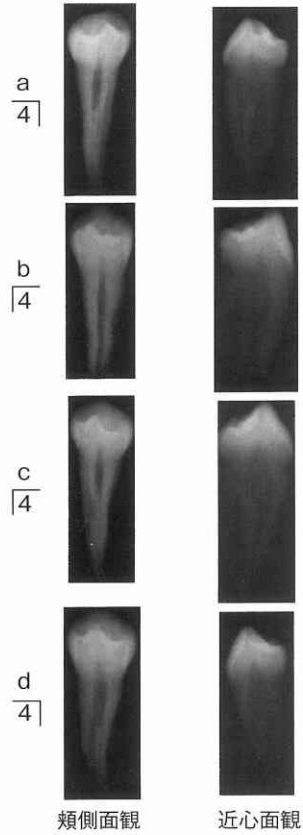


図2 等長法撮影によるエックス線像

ら根1/2まで広く、その部から頬側根、舌側根の歯髄が極端に細くなって根尖にまで走行しているように観察される。近心方向からでは歯髄は根管口から根尖1/3までが髓室のように広く、そこから頬側と舌側へ2根管のように分岐し、分岐しているものが根尖付近で再び結びつき1根管様に観察される。

(2) b 歯について (図2 b)

頬側面からのエックス線像では髓室が根尖1/3付近まで連続しているように観察され、髓室から頬側へ歯髄が細く根尖まで走行している。また、舌側へも歯髄が根尖1/3付近まで走行しているのが確認できる。近心方向からでは髓室が根尖1/3付近まで存在し、頬側の歯髄は徐々に細くなり根尖まで伸びている。舌側は根面溝付近の透過像で明確な歯髄を読影することは困難であるが、頬側

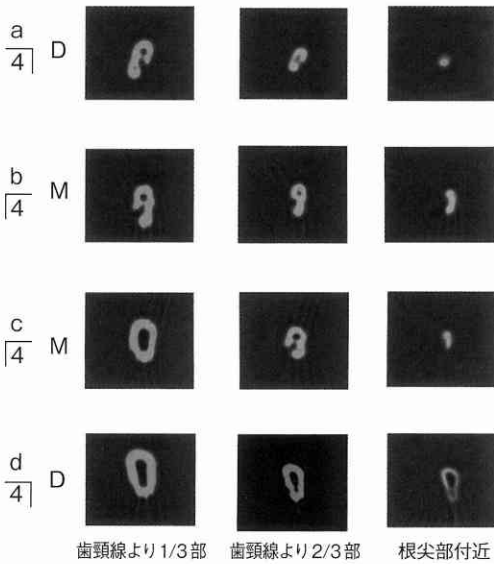


図3 CT撮影法によるエックス線像

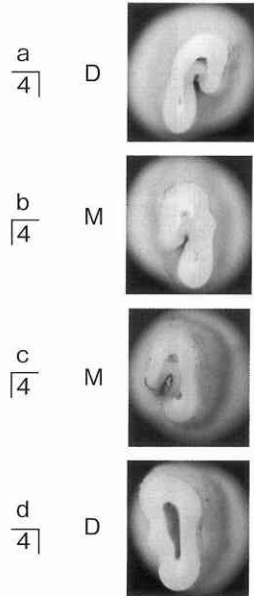


図4 歯根横断面

と同様に根尖まで伸び、根尖部で頰側歯髄と連続しているように観察される。

(3) c 歯について (図 2 c)

頰側面からのエックス線像では髓室が根1/2付近まで連続しており、頰側は細い歯髄が根尖まで走行している。舌側は根の溝付近の透過像で歯髄の走行が読影困難であるが、根尖付近では頰側の歯髄と連続しているように観察される。近心方向からでは髓室が根1/2付近で頰側と舌側に分岐し、頰側歯髄は徐々に細くなって根尖まで走行している。舌側歯髄も頰側歯髄と同様に徐々に細くなって走行しているが、根面溝付近の透過像によって走行は明確に観察されず、頰側歯髄には連続していないことが観察される。

(4) d 歯について (図 2 d)

頰側面からのエックス線像では髓室がゆるやかに幅を狭くし、1直線様に根尖まで太く走行し、根尖が未完成様に観察され、頰側および舌側に歯髄は分岐していない。近心方向からでは歯髄は髓室の幅そのままの大きさで根尖まで伸びていることが観察される。

2) CT撮影法

(1) a 歯について (図 3 a)

歯頸部から根尖に向かって歯根1/3部分を横断した像の外形は頰側を大きく、舌側を小さくした細長い丸みを帯びた五角形で、近心側をえぐった形態を示し、近心の根面溝と頰側の根管が透過して連続しているように観察できる。また、同部位の頰側根管は円形を示しているが連続していない。舌側は小さな円形をした根管が確認でき、根の外表面と根管内壁が低石灰化のため薄くぼやけて観察される。根2/3部分は頰側根管が円形に観察されるが、舌側根管では確認できず、低石灰化部分が丸くぼやけている。根尖部付近で歯根は楕円形を示し、根管は確認できず、低石灰化部分が小さく丸くぼやけて観察される。

(2) b 歯について (図 3 b)

歯頸部から根尖に向かって歯根1/3部分を横断した像の外形は頰側が平坦で、舌側を2面にした五角形様で、遠心の少し頰側寄りに凸面が存在し、近心は舌側寄りから根の中央内部に向かって溝の入り込みが観察される。頰側の中央部には丸形の根管が明瞭に確認されるが、舌側には根管らしき透過像は観察されない。根2/3部分は外形に観察された遠心の凸面は観察されず、近心の根面溝は半円状を呈している。また、頰側の根管も小さな

円形を呈している。根尖部付近では根の外形はカーブの緩い逆「く」の字形となり、この外形に沿った薄い透過像が観察され、頬側の根管は確認できない。

### (3) c 歯について (図3 c)

歯頸部から根尖に向かって歯根1/3部分を横断した像の外形は頬側がやや大きく、舌側が小さい五角形様で、近心の舌側寄りが少し扁平に観察される。根管は外形に準じて中央に五角形様の大きな根管が1つ確認できる。根2/3部分の外形を観察すると近心面半分の部分は舌側寄りから根面溝が根の中央から頬側方向に向かって走行し、頬側の濃い円形根管に薄い透過像で連続している。根尖部付近での外形は溝が少し入り込んでいるような透過像がぼんやりと観察される。頬側の根管は確認できず、外形に準じた薄い透過像が頬舌的にわずかに観察される。

### (4) d 歯について (図3 d)

歯頸部から根尖に向かって歯根1/3部分を横断した像の外形は頬側が大きく、舌側が小さい五角形様を頬舌的に長くした形で、近心面は中央付近が凸状に観察される。根管は1根管で外形に準じて頬側が大きく舌側は徐々に狭くなっている。根2/3部分では外形は根1/3部分の像と相似しており、根管は頬側に寄り、舌側は薄い透過像で頬側根管に連続している。根尖部付近での外形と根管は根2/3部分を小さくした相似形に観察される。

## 3. 歯根横断面の観察

### 1) a 歯について (図4 a)

歯根はC字状に圧扁されたような形態を示し、近心面の溝が頬側方向に陥入している。その溝に相当する部分の歯質は色調が異なってやや黒色を呈している。根管は頬側が半円様を示し、舌側は細長い楕円形で頬側根管と線状に連続して観察される。

### 2) b 歯について (図4 b)

楕円形を頬舌方向に引き伸ばした形態に頬側面の舌側寄りから溝が頬側方向に陥入し、溝に相当する部分は色調がやや黒色を呈している。頬側根管は小さな円形を示し、その周囲の歯質は他と異なり黒色を呈している。舌側根管は線状様の楕円形を呈し、やや黒色を呈して観察される。頬側と

舌側の根管は線状で連続して観察される。

### 3) c 歯について (図4 c)

頬側2面の五角形様の頬舌的に長い形態に頬側面の舌側寄りから溝が頬側方向に陥入し、溝に相当する部分は色調がやや黒色を呈している。頬側根管は円形、舌側根管は頬側根管よりわずかに小さく楕円形である。両根管とも溝に相当する部分のやや黒色を呈した歯質に接しているのが観察される。

### 4) d 歯について (図4 d)

頬側2面の五角形様の頬舌的に長く舌側が徐々に狭くなった楕円形の外形で、遠心側の中央部が凸状を示している。根管は外形に相似形で頬側が大きく、舌側が徐々に狭くなった1根管であることが観察される。

## 考 察

歯の治療において、特に根管治療を行う場合は歯根の形態を十分に把握することが重要である。それにはエックス線撮影を行い、根管と根管歯髄の状態を読影しなければ根管治療は成功しない。単根歯は一般的に単根管で根管の複雑性はほとんどない。下顎第一小白歯の過剰根管には槌状、プリズム状から2～3根管のものや根管側枝を兼ねるものがあるとの報告<sup>1)</sup>がある。

本来、下顎第一小白歯の根管は円錐形をした単根管であるが、今回の4歯は圧扁した板状根で複根様を呈していた。下顎第一小白歯における複根管の発現率は2.3%との報告<sup>2)</sup>があり、発現頻度は多くはないが、下顎第一小白歯の根管治療に備えて根管治療上の臨床的注意点を検討するためにエックス線撮影で根管の状態を観察し、4歯に共通した根管の状態を以下に示す。

エックス線撮影による等長法において頬側方向から撮影すると頬舌側の根管が重なった場合には2根管であることを確認することは困難となる。また、c歯のように太い根管は1根管であることが予想される。しかし、2根管の場合はどこが根管口で、どこが根管の分岐部であるのか、根管口が比較的大きな頬側根管は発見しやすいが、舌側根管を見つけるのは困難<sup>3)</sup>である。この点に関しては髓室が根尖方向に進むほど困難さは増して

くる。

近心方向からの撮影を観察すると、髓室が近遠心の板状に明瞭に観察され、根管口の位置も明確に確認でき、根管は頬舌側の根の中心部に存在していることから、治療を行う上で頬側方向からの等長法撮影で問題はないと思われる。しかし、上顎の第一小白歯を撮影する場合には、あらかじめ2根管を想定して偏心投影法を行うのと同様に下顎第一小白歯の場合も偏心投影法の撮影で複根管や根管分岐の存在も読影可能であると思われる。

2根管に対する等長法では近心方向から撮影した場合、歯根1/3部分の髓室と根管口付近は明瞭に確認できたが、CT撮影による根管横断面では頬側根管と舌側根管が細い直線で連続しているのがわずかに確認される程度であった。この細い線状に観察されるのは髓室においては頬舌的に広いが近遠心的には厚みがないためである。歯根2/3部分から根尖方向に進むにしたがい頬側根管と舌側根管は開離して舌側根管が薄い透過像を示す。これは根管が小さく不完全な根管のため根管壁が低石灰化として透過したものと思われる。この低石灰化は頬側根管壁にも観察され、近心根の溝に相当する根面にも低石灰化がみられる。

根尖1/3部分の横断面を見ると根管周囲および頬側根管と舌側根管を結んで見える線は白く、根管壁と近心面の溝は黒く観察されるが、これは低石灰化によるものと思われる。下顎第一小白歯において歯根の近心面に凹溝を示す部分が多いという報告<sup>5)</sup>があり、近心面の窪み状の部分に溝が出現し、2根の状態になることは発達の程度のものであることが記されている<sup>2)</sup>。なお、d歯における単根管は根尖が未完成様であり、横断面の近心根面を観察すると根面の中央に凸面が存在し、発達の過程では2根管になる可能性があったと推察される。また、今回の被験歯は12~15歳の歯であり、下顎第一小白歯では萌出完了年齢であるが、個人差があるため歯根が完成しているかどうかは疑問である。CT撮影と根尖横断面から観察すると、根管周囲の根管壁と溝に相当する部分の歯根面はまだ発育途中であるため低石灰化であったことが考えられる。

以上の結果から、2根管を有する下顎第一小白

歯の根管治療を行うに際して髓床底と思われる根管分岐の確認、すなわち頬側根管と舌側根管の根管口は一般の歯における根管口とは異なり、歯頸線よりかなり歯根内の根尖方向にあり直視が困難である。その点からも根管の形態を把握する方法にはエックス線撮影が有効である。臨床では一般に唇頬側方向からの等長法によるエックス線撮影が行われるが、過剰根管は根管の形態が複雑なため通常の唇頬側からの撮影で形態を把握することは困難と思われる。その点においてCT撮影法は有効であるが、根管の形態把握にCT撮影することは一般的ではないため、近心あるいは遠心方向からの偏心投影法によるエックス線撮影が有用と思われる。また、根管の形態から考えると頬側根管は円形で大きさはそれほど小さくはないが、舌側根管は小さく、イスマス状で頬側根管とつながっている。さらにその根管部は根の近心面に溝を有し、この部分の歯根の近遠心幅が狭い。等長法によるエックス線撮影ではそのつながるイスマス状部分の歯根の近遠心的な幅は読影困難である。この根面の溝の部分に関しては陥没相当の根管壁部は他部よりも薄く、その上に根管側枝を兼ねることが多く、大白歯における床底孔相当のものが意外と高位に現れるとの報告<sup>9)</sup>がある。

したがって、根管の湾曲度も影響するが根管拡大を行う際のリーマー、ファイルの柔軟性(弾力性)と操作方法に配慮を必要とする。すなわち、根管を拡大する際には根管の湾曲度が大きい程、内湾部が過剰に切削され<sup>6-9)</sup>、さらにスチール製のリーマー、ファイルの使用は硬度で柔軟性に劣るため、根管の形態に沿わず直進して穿孔する危険性がある。湾曲根管におけるニッケルチタンファイルの使用は追従性<sup>10-16)</sup>に優れているため根管形態に沿った形成が比較的容易<sup>13-15,17)</sup>となった。ニッケルチタンファイルはスチール製ファイルに比較して弾性に富んでいるが、湾曲根管に挿入した場合、元の一直線に戻ろうとする力が働き、挿入後はゆっくりと時計方向と逆に回転させて抜取る操作をすることによって湾曲根管内湾部の過剰切削を防ぐことが適切であるという根管形成に関する報告がある<sup>18)</sup>。また、歯根近心面は狭いイスマス状になっており、低石灰化の歯質で硬度が低

いと思われるため、根管形成には十分な配慮が必要である。

## 結 論

過剰根管を有する下顎第一小白歯においてエックス線による等長撮影像、CT撮影像および歯根横断面の観察の結果、根管治療における根管形成あたっては次の事項を考慮して行うことが望ましいという結論を得た。

1. エックス線撮影は等長撮影の偏心投影法が有効である。

2. 管分岐における頬側根管口、舌側根管口の部位（根尖からの高さ）を十分確認する。

3. 頬側根管と舌側根管との連結部（イスマス）に注意する。

4. 歯根近心面に溝があり、近遠心的に幅が狭いことを考慮する。

5. 歯根近心面の溝の根面は低石灰化で硬度が低いのでファイリング操作に注意する。

6. 根管拡大器具を選定する。

以上の結果から過剰根管の特徴を熟知して注意深く根管治療を行うことによって、根管治療の成功率が高くなることが示唆された。

## 文 献

- 1) 小野寅之助：根管（歯髄腔）解剖図鑑。第1版；62 医歯薬出版 東京 1968.
- 2) 藤田恒太郎：歯の解剖学。第11版；48-49 金原出版 東京 1965.
- 3) Wein, F. S. : Endodontic therapy ; 5 th ed. Mosby, St. Louis ; 316-322 1996.
- 4) 塩野正幸, 高橋和裕, 齋藤高弘, 天野義和：下顎第一小白歯過剰根管における根管治療上の検討。日歯保存誌 49 ; 545-551 2006.
- 5) 伊藤一三, 横須賀 均, 大沢得二, 野坂洋一郎：歯根の形態学的研究 下顎小白歯の根面溝の日本人とインド人の比較。歯基礎誌 21 ; 265-278 1979.
- 6) 小野隆樹, 森下浩江, 角田良子, 佐藤穂子, 時崎邦明, 山田真義, 藤原 治, 佐々木重夫, 天野義和：各種の根管拡大器具における切削効率の比較 ー操作時間と根管形態ー。日歯保存誌 41 ; 554-559 1998.
- 7) 橋本幸扶, 小野隆樹, 森下浩江, 角田良子, 藤原 治, 佐々木重夫, 天野義和：ライトスピー

ドによる根管形成ー湾曲度の異なった透明根管模型についてー。日歯保存誌 41 ; 1165-1170 1998.

- 8) 渡邊宇一, 加藤広之, 山口信次, 磯野珠貴ほか：根管の器械的拡大・形成に関する研究（第1報）ー3種のエンジン駆動TiNi製根管拡大器具についてー。日歯保存誌 41 ; 410-422 1998.
- 9) 中島光雄, 小林千尋, 興地隆史, 竹田淳志他：各種手用器具による根管拡大について。日歯保存誌 33 ; 829-837 1990.
- 10) 天野義和, 高地豊文, 山田真義, 佐藤 克, 西克昌, 片山伊九右衛門, 西川博文：Sファイルの切削に関する研究。根尖の歯髄角度による根管形成の切削状態。日歯保存誌 36 ; 1432-1440 1993.
- 11) 柿沼 亨：左利き用リーマー, ファイルの根管形成に関する研究 ー左利き術者による根管形成ー。日歯保存誌 40 ; 1165-1180 1997.
- 12) 大内章嗣：ニッケルチタン製根管治療用器具の機械的性質に関する研究 ー特に回転駆動式根管チップのねじり試験および曲げ試験による評価ー。日歯保存誌 43 ; 23-32 2000.
- 13) Schfaer, E., Tepel, J., Hoppe, W. : Properties of endodontics hand instruments used is rotary motion part2 instrumentation of carved canals : J. Endod. 21 ; 493-497 1995.
- 14) Coleman, C. L., Svec, T. A., Rieger, M. R., Suchina, J. A. et al. : Analysis of nickel-titanium versus stainless steel instrumentation by means of direct digital imaging : J. Endod. 22 ; 603-607 1996.
- 15) 滝沢 久, 山崎泰志, 梁 洪淵, 長田玲子, 宮川純美, 塚越 慎, 中村活郎：狭窄湾曲根管におけるMACファイルおよびNTファイルの根管追従性に関する実験的検討。日歯保存誌 40 ; 1140-1146 1997.
- 16) 勝海一郎, 都築民幸, 阿川透久：チタン合金製根管拡大形成用器具の特性ーステンレススチール製器具との比較ー。東京歯科医師会誌 46 ; 3-12 1998.
- 17) 久保田 稔, 南 清隆, 寺田林太郎, 工藤義之：NiTi合金製根管治療器具（Macファイル®）の基礎的状态。日歯保存誌 38 ; 645-653 1995.
- 18) 山田真義：ファイル操作の違いによる湾曲根管の根管形態。奥羽大歯学誌 31 ; 135-142 2004.

著者への連絡先：高橋和裕，（〒963-8611）福島県郡山市富田町字三角堂31-1 奥羽大学歯学部放射線診断学講座  
Reprint requests : Kazuhiro TAKAHASHI, Department of Oral Radiology and Diagnosis, Ohu University School of Dentistry