

Reliable Dentistry Step4

マイクロSCOOP・レーザー
CAD/CAM&マテリアル
矯正・骨増生&ガイドドサージェリー

●北九州歯学研究会

上田秀朗・倉富 覚、編著

マイクロスコープによる 根尖部分岐根管の治療

分岐根管の分類

●**上田** 分岐した根管などの歯内療法においてもマイクロスコープによる治療が有効と考えられます。そうした治療を進めるためには、根管分岐にはどのようなパターンがあるのかという解剖学的知識も必要です。甲斐先生、どのようなパターンが考えられますか？

●**甲斐** はい、分岐根管の分類で有名なものに、Weine の分類と Vertucci の分類があります (図 a, b)。

どちらも複根管の関係を分類したのですが、上顎第一小臼歯や下顎第一大臼歯近心根ではほとんどの場合2根管性だといわれています。そうした部位の治療の際には、どのように分岐しているか常にイメージしながらファイル操作を行うことが重要です。

●**上田** 他にも下顎前歯や下顎第一小臼歯にも複根管があることが知られています。根管の解剖学的特徴を知識としてもっておき、根管の見逃しをしないように常に探る心掛けが重要ですね。

根尖部分岐根管の症例

●**上田** では、倉富先生に症例を提示していただきます。

●**倉富** 根管分岐が認められる症例では、分岐の位置が根尖側に近い症例ほど手技的に難しいといえます。肉眼による目視は絶望的となり、手指感覚で分岐していることを探るのは至難の業です。そのようなケースでは、やはりマイクロスコープが有効な場合が多いと感じます。

根管充填がなされていないケースでは、デンタル X 線写真で術前に分岐の位置を予測しておくことも重要です。根管のラインの濃淡が急激に変化している場合は、その部位で根管に分岐や合流、彎曲などの変化があると考えてよく、このケースでも根尖部付近で根管の走行が不明瞭になっており、分岐を疑いました (図 1, 2)。

●**上田** CT を撮影すれば、根尖部付近で分岐していることは一目瞭然ですが、そのことがわかっても、盲目的な器具操作では難しいということですね。

●**倉富** はい、マイクロスコープを使用し、ダイヤモンド付き超音波チップで根尖部付近の歯質を削合することで分岐根管の根管口明示ができました。実際に根尖部付近をみながら処置を行えることは、治療の精度を高めるために、非常に有効であると感じます (図 3~8)。

●**甲斐** 超音波チップでの削合の際には何か注意する点がありますか？

●**倉富** マイクロスコープを通じて部位をみながら処置を行うために、原則的に無注水で歯質を削合しています。そのため、このケースのように根管内の深い位置で処置を行う際には、長時間使用すると歯根膜に火傷などの損傷を与えてしまう危険性があります。よって、チップと歯質の接触は断続的に行い、連続して使用するのは約 1 分

 **動画でチェック!**
根尖部分岐根管へのアプローチ



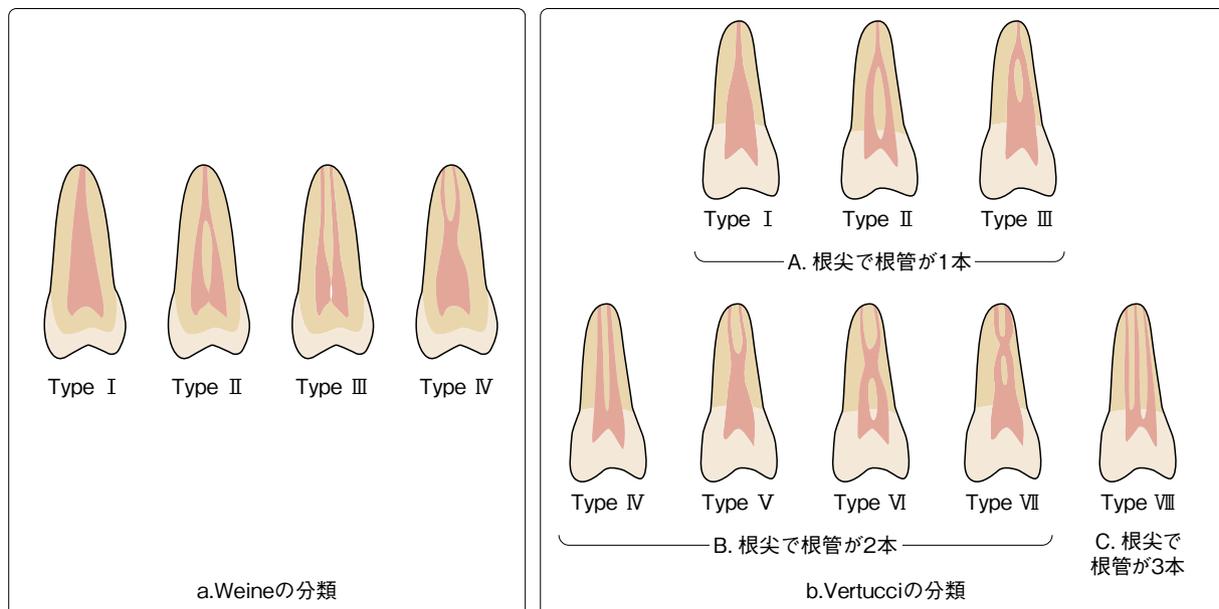


図 a, b 分岐根管の分類として代表的な Weine の分類 (図 a) と Vertucci の分類 (図 b)。臨床的には CT を撮影しなければどのタイプの根管であるかは判別できないが、複根管歯では常にどのパターンで根管が走行しているのかをイメージしておく必要がある。水平的な拡大不足や根管の見逃しは、根管充填後のデンタル X 線写真では判断できないからである。これは上顎小白歯に限らず、全歯種に関していえることである

症例



図 1, 2 23 歳, 女性。5]の自発痛および咬合痛を主訴に来院された。初診時のデンタル X 線写真を示す。セラミックインレーが装着されており、根尖部に透過像を認めた。5]の根管は歯冠部から根尖部手前まで明瞭な歯髓腔を確認できるが、根尖部付近で不明瞭となっている。この部位で根管分岐しているか、急激に弯曲していることが疑える

を目処とし、冷却効果にも期待しながら洗浄用の超音波チップを使用し、削片を洗い流しています。

●**上田** このケースでは、他に特別なインスツルメントを使用しましたか？ また、根管充填の方法は？

●**倉富** 分岐した根管はそれほど太い根管ではなく、根管分岐部の根管口を明示した後は、通常のスチレンスチールファイルのみで拡大しました。また、根管充填法は私がルーティーンに行っているシングルポイント法です (図 9~13)。

■炭酸ガスレーザーを用いた症例

●**上田** レーザーにはさまざまな種類があり、現在は歯科におけるレーザー治療は広く普及してきています。レーザーはそれぞれの種類によって用途が違ふと思いますが、炭酸ガスレーザーについてはとりわけ軟組織に有利だと感じています。松延先生、まず炭酸ガスレーザーの特徴を教えてください。

●**松延** 炭酸ガスレーザーの特徴として、まずレーザーの90%以上が水分に吸収されるため、他のレーザーと比較して侵襲は組織表層（約0.5mm）にとどまります。これによって深部に到達することがありませんので、臨床においては安全に用いることができます。また、炭酸ガスレーザーの波長は10.6μmとなっており、遠赤外線領域にあります。そのため、遠赤外線効果により治癒の促進も期待されます。

●**木村** 炭酸ガスレーザーは比較的安全に使えるということですね。では、炭酸ガスレーザーは主にどのような治療に用いられるのでしょうか？

●**松延** 主に、歯肉切除や小帯切除、口腔前庭拡張術、インプラントの二次手術など軟組織を切除などに多く用いられます（表1）。また、軟組織・硬組織の治癒促進を図る目的で使用することもあります。

●**上田** 確かに炭酸ガスレーザーで切除すると出血は少なく、軟組織の治癒は早い実感があります。

切除にレーザーを使用した症例をいくつか紹介してください。

●**松延** はい。1症例目は7遠心に歯肉縁下の齶蝕を認めたため、炭酸ガスレーザーを用いて歯肉切除をしました。出血が非常に少ないため、そのままCR修復が行えます（図1～6）。

2症例目は、小帯切除を行った症例です。上顎前歯部に対しフェルール確保のため全層弁による根尖側移動術を行ったところ、上唇小帯が高位に付着することとなりました。このままでは弁が引っ張られ創傷の安定が得られないと考えたため、炭酸ガスレーザーを用いて小帯切除術を行いました。炭酸ガスレーザーを用いることで、出血が少なく、術後疼痛も軽減できると思います（図7～13）。

3症例目はインプラントの二次手術として使用したケースです（図14～19）。

●**木村** 確かに、出血は少ないですね。小帯切除ではレーザーで切るだけですか？

🎥 動画でチェック!

小帯切除



表1 炭酸ガスレーザーのできる治療

●切除

歯肉切除術、小帯切除術、口腔前庭拡張術、インプラントの二次手術

●タンパク凝固・治療促進

口内炎/褥瘡性潰瘍、メラニン除去、軟組織/骨組織への応用

●炭化膜・凝固膜作成・治療促進

抜歯窩への応用、縫合部への応用、移植片供給側への応用

症例 1



図1～3 上遠心歯肉縁下に齲蝕を認める。生物学幅径が侵されていないことを確認し、CW (Continuous Wave) 2.0Wにて遠心歯肉を切除した。出血が非常に少ないことがわかる



図4～6 炭化層を除去後、CR修復を行った。図6は術後3.5年のデンタルX線写真である。緊密に充填され、経過は良好である

●**松延** 後戻りを防止するため、基底部の骨膜に切開を加えています。レーザーを用いても基本的な部分には変わりはないと思います。

●**上田** インプラントの二次手術でレーザーを使用していますが、インプラントに照射しても大丈夫なのでしょうか？

●**松延** はい、電気メスは危険だと思いますが、レーザーはインプラントに当たってもハレーションを起こすため、影響がないといわれています。ただし、高パワーで長時間当てるのは避けなければいけないと思います。

■炭酸ガスレーザーを用いる際の基本的な考え方・注意点

●**上田** 炭酸ガスレーザーを使用する際の、基本的な考え方を教えてください。

●**松延** レーザーを組織に照射した場合、照射点から離れるほど光の密度は低くなり、レーザーアップルと呼ばれる、表層の炭化層から深部の活性化層まで温度の違いによる層ができるとされています。その層の違いにより、レーザー治療には、炭化層からタンパク変性層までの不可逆的反応を用いた高反応レベルレーザー治療 (High reactive Level Laser Treatment : HLLT) と、活性化を促す低反応レベルレーザー治療 (Low reactive Level Laser Treatment : LLLT) とがあります (図 a, 表 2)。レーザーを使用する際には、HLLT と LLLT の違いを理解し、目的に合わせた照射の仕方を選択することが必要です。

●**上田** つまり、レーザーを用いて歯肉を切除することが HLLT で、治癒の促進を図

●**上田** 近年、口腔内スキャナを用いた修復処置が注目されています。そこで、すでにこうした機材を使用されている桃園先生に口腔内スキャナの状況について、解説をお願いします。

●**桃園** 口腔内スキャナは、CTやCAD/CAMなどのデジタルデンティストリーには欠かせない存在になってきました。新しい技術と思われていますが、歴史は意外と古く、1987年にドイツの歯科メーカーが最初に発表しており、それから実に30年が経過しています。数年前まで日本では1社だけだったのも、現時点（2017年12月）では7社まで増えて、選択肢の幅が広がっています。

また、精度に関しても開発当初より飛躍的な進歩を遂げています。特にここ数年の進歩が目覚ましく、従来からの印象採得と比較して同等、もしくはそれ以上の精度を示した論文が複数みられることから⁵⁻⁷⁾、臨床的には十分な精度が得られていると考えています。

●**上田** それでは、症例を提示してください。

●**桃園** はい。患者さんは54歳の女性です。下顎右側の冷水痛を主訴に来院されました。初診時の口腔内写真とX線写真の診査により、既存の修復物であるアマルガム周囲の二次齲蝕と、咬合面裂溝および近心隣接面に齲蝕を認めました。患者さんとのコンサルテーションの結果、セラミックスによるインレー修復処置を行うことになりました（図1~3）。

●**酒井** この症例で、CR修復ではなくセラミックス修復を選択した理由はなぜでしょうか？

●**桃園** 当初はCR修復も視野に入れて齲蝕治療を始めました。齲蝕の取り残しが無いよう、齲蝕検知液は必ず使用しています。アマルガム充填を除去した際に齲蝕がエナメル象牙境付近に広がっており、窩洞を拡大せざるをえなかった状況でありました。また、隣接面にも齲蝕が広がっており、辺縁隆線を十分に温存できませんでした。近年、CRの物性向上と接着歯学の進歩により、このようなケースの場合にCR修復を選択することが増えてきましたが、臼歯の隣接面における辺縁隆線の喪失が1/3を超えると、コンタクトの適切な回復が難しく、本症例ではセラミックス修復を選択しました。

●**上田** この症例では口腔内スキャナを用いたCAD/CAMによるインレー修復を行っていますが、通常のセラミックインレー修復と比べて考慮する点はありますか？

●**桃園** CAD/CAMで製作する際はミリングマシンでセラミックブロックを削り出して製作しますので、窩洞形態に注意が必要です。

CAD/CAMに適した窩洞形成を行うためには、まず、ミリングマシンのバーの直径を考慮して形成することがあげられます。ミリングマシンのバーはメーカーにより差はあるのですが、約1mmが主流なので、それより細い窩洞外形を与えずに、鋭角な部分をつくらず、複雑な窩洞形態を付与しないことにより適合性が向上するとい

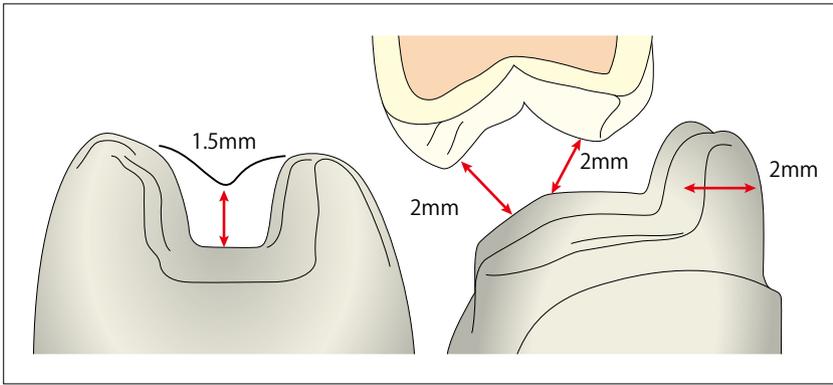


図 b セラミックス修復物の破折防止のために必要なクリアランスは、中心窩で 1.5 mm 以上、対合歯間では 2 mm 以上が理想である。ジルコニアなどの高強度セラミックスを用いる場合は、これより浅めの窩洞でも十分に思える⁹⁾

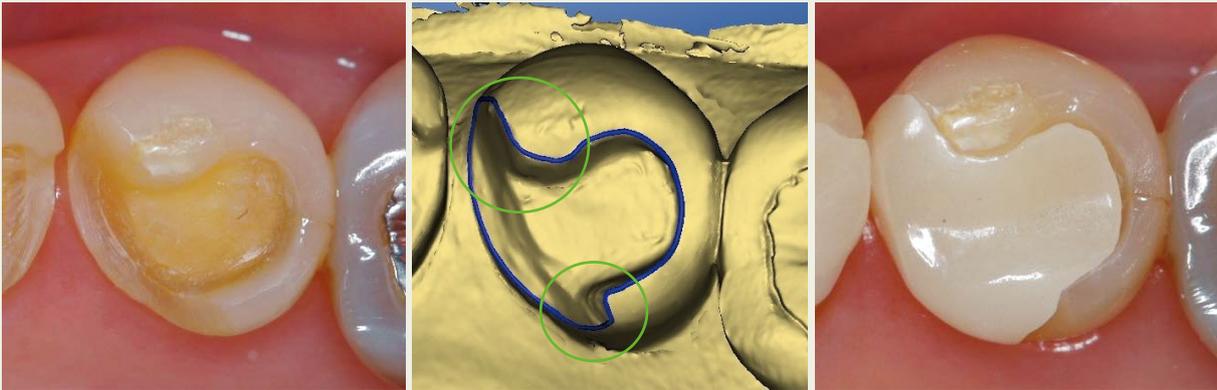


図 4~6 セラミックス辺縁部の厚みを十分に確保できる窩洞形態を付与しなければ、ミリング中にチップして適合不良を招く (図 7 ○印部分)。薄いマージン部をつくらない形成が必要になるため、隣接面の形成はスライスカットではなくフレアーにすることが求められる



図 7~9 齶蝕の取り残しがないよう、齶蝕検知液は必ず使用している。齶蝕除去後、CAD/CAM に適した窩洞形態にするために、咬合接触点を咬合紙で確認し、機能咬合面以外の細い窩洞部分は CR で充填を行う (矢印部分)。窩洞の細い部分を CR で充填することにより、窩洞形態をダウンサイジングでき、CAD/CAM に適するシンプルな形態に移行できるようになる

