

令和 3 年 6 月 9 日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K11700

研究課題名(和文)超音波振動下レーザー照射にて活性化させたナノバブルを応用した新規根管洗浄法の開発

研究課題名(英文) Development of a new root canal cleaning method that applies nanobubbles activated by laser irradiation under ultrasonic vibration

研究代表者

渡邊 聡 (Watanabe, Satoshi)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号：50549938

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：近年、歯内療法における新たな根管洗浄法としてレーザー照射装置を応用したLAI (Laser-Activated Irrigation)という技術が考案され、洗浄能力の向上が期待されている。我々は本法に着目し、蒸気泡の挙動や根尖孔外の圧力、洗浄効果について超音波洗浄法(PUI)と比較して解析を重ねる過程で、レジン先の先や側枝等複雑な根管への清掃挙動が格段に向上することを確認した。これらの成果は査読付き論文10本にまとめられ、内インパクトファクター付論文5本および受賞論文1本を含み、国内外から高い評価を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

難治性根尖性歯周炎の原因菌の殺菌にはNaOCl溶液を用いたシリンジを用いた従来の根管洗浄法では根尖まで洗浄液が浸透せず、複雑な根管形態に潜む感染源まで到達させることは困難であるため、効果的な根管洗浄法の開発は世界的に喫緊の課題と認識されている。本研究課題では新しい根管洗浄法の発展としてレーザーをどのように応用すれば、より洗浄効果が高まるかを検討し、各種洗浄条件を見出した。

研究成果の概要(英文)：In recent years, a technique called LAI (Laser-Activated Irrigation), which applies a laser irradiation device, has been devised as a new root canal cleaning method in endodontic treatment, and is expected to improve the cleaning ability. We focused on this method and analyzed the behavior of vaporized bubbles, the pressure outside the apical foramen, and the cleaning effect in comparison with the ultrasonic cleaning method (PUI). It was confirmed that the cleaning behavior was significantly improved. These achievements were summarized in 10 peer-reviewed papers, including 5 papers with impact factor and 1 award-winning paper, which were highly evaluated both in Japan and overseas.

研究分野：歯内療法

キーワード：LAI

## 1. 研究開始当初の背景

歯内療法の目的は、軟組織の残渣や壊死組織、根管内の微生物といった病原性物質を根管から除去し、根尖性歯周炎の予防または治療を行うことにある。根管の機械的清掃は根管内の病原性物質の除去において不可欠であるが、根管が三次元的に複雑な構造をしていることから、適切に機械的操作を行ったとしても、根管壁の大部分(20-60%)は清掃されていないことが過去の研究で示されている。そのため、根管形成後の根管洗浄は根管内に残存する病原体を根絶するために必要不可欠である。シリンジと洗浄針を用いた従来の洗浄法(SI)は、基本的な術式として現在も臨床で広く用いられているが、その一方で、根管洗浄の有効性の向上を目的として、様々な洗浄法が開発されている。例えば受動的超音波洗浄(PUI)では、キャピテーションにより急激な蒸気泡の発生、移動と崩壊に伴う急速な圧力変化が生じるため、洗浄効果が向上すると報告されている。近年ではEr,Cr:YSGGレーザーやEr:YAGレーザー等を用いたレーザー洗浄(LAI)が開発されており、PUI同様にLAIもキャピテーションが生じるため、高い洗浄効果が期待できると考えられている。過去の研究において、LAIはPUIやSIと比較して、根管内の根尖部削片の除去効率が同程度以上であったと報告されている。また根管形成時に生じるレッジ形成は根管治療器具の挿入を妨げ、根尖部清掃を困難にする可能性がある。さらに、主根管から分岐する側枝内部の感染源はシリンジ洗浄では十分に除去できないことが多いとされる。根管洗浄はシリンジ洗浄(SI)の他に超音波洗浄(PUI)やレーザーを用いた根管洗浄法(LAI)等の洗浄液を攪拌させる方法が開発されているが、レッジより根尖側あるいは側枝での根管清掃能を解析した報告はほとんどない。また、次亜塩素酸ナトリウム溶液は、有機物溶解作用と殺菌効果を有するため、洗浄液として世界中で使用されている。しかし、次亜塩素酸ナトリウム溶液が根尖孔外へ溢出すると、根尖歯周組織に化学的損傷を与え、激痛と腫脹を引き起こすことが数多く報告されている。そのため、洗浄液の溢出に関して多くの研究がなされてきた。LAIにおいても根尖孔外に洗浄液の溢出が生じたという報告がある。LAIを安全に臨床応用するためにも洗浄液の溢出に関する更なる研究が必要とされているが、Er:YAGレーザーを用いたLAIで、根尖孔外に生じる圧力を詳細に調査した研究はない。

## 2. 研究の目的

本研究はEr:YAGレーザーを用いたLAIの側枝およびレッジを伴う根管の根尖側における各種照射条件やチップ挿入深度の影響をPUIと比較検討することを水流挙動解析および清掃効果を目的とした。さらにレーザーエネルギーとチップ挿入深度がLAI時に根尖孔外に生じる圧力に及ぼす影響を検討することを目的とした。

## 3. 研究の方法

実験1. J字型透明根管模型の基底部から2.5 mmの位置にNiTiファイル(#50/.07)でレッジ形成し、根管内にグラスビーズ(50 μm)を入れた蒸留水を満たし、LAI[Erwin AdvErL; 30 mJ (5, 10, 20 pps)および(50, 70) mJ 10 pps]、PUI (ENAC SE10; 出力3)もしくはSI(27G洗浄針)を行った。洗浄時はハイスピードカメラ(VW-9000)で撮影し、解析ソフト(Dipp-Motion V)にて水流速度解析をした。また上顎大白歯歯根2.2 ± 0.7 mmの位置にKファイル(#45)にてレッジ形成し、洗浄液にNaOCl単独またはEDTAを併用して同様の方法でLAI(30 mJ

20 pps)、UAI、SI および XP にて根管洗浄を行った後、SEM(JSM-7900F)にて根尖 1 mm の領域を観察した。

実験 2. 根尖から 6 mm の位置に側枝を有する 192 個の J タイプのプラスチック製模擬根管を清掃効果の評価に使用した。試料の側枝に造影剤を含む水酸化カルシウム製剤を注入し、37°C湿度 100%で 1 週間保存したのち、実験に供した。

実験 3. 試料を洗浄法により LAI、UAI の 2 群に無作為にわけ、さらに各群をチップ挿入位置により 5 つのサブグループに分けた(各群 n = 12)。チップ先端位置は側枝の高さを基準として根尖方向をプラス、根管口方向をマイナスとし、-8、-6、-4、-2、0(mm)の位置にチップの先端を位置づけることとした。LAI には Er:YAG レーザー装置を使用した。根管内照射は付属チップ R200T を装着し、精製水を根管内に満たした状態で、各チップ位置で固定し、20 秒間 3 回(合計 60 秒間)行った。照射条件は 30 mJ、10 pps とした。UAI は超音波装置とステンレススチール製超音波チップを使用した。精製水を根管内に満たした状態で、チップを各位置に固定し 20 秒間 3 回(合計 60 秒間)繰り返して行った。

実験 4. 実験 3 と同様の模擬根管を用い、チップ先端位置は側枝から 8 mm 離れた位置「-8」として精製水を根管内に満たした状態で、以下の条件で LAI を行なった(各群 n = 12)。全ての洗浄は 20 秒間 3 回の合計 60 秒間行った。無作為に以下 6 つの群に分けた(各群 n = 12)。

レーザー出力 30 mJ、10 pps あるいは 20 pps、チップ R200T レーザー出力 30 mJ あるいは 70 mJ、10 pps、チップ R200T レーザー出力 : 30 mJ、10 pps、チップ R200T あるいは R600T 洗浄前後の試料に対してマイクロ CT を撮像した上で Ca(OH)<sub>2</sub> の体積を解析ソフトを用いて解析し、Ca(OH)<sub>2</sub> の除去率を下記の様に算出した。Ca(OH)<sub>2</sub> の除去率(%) = (1-洗浄後の Ca(OH)<sub>2</sub> 体積/洗浄前の Ca(OH)<sub>2</sub> 体積)×100

実験 5 プラスチックピペットチップ(チップ先端内径 0.4 mm、テーパー 6 %、長さ 20 mm)を模擬根管模型として用い、根管内は蒸留水で満たした。LAI 群では、Er:YAG レーザー装置(Erwin AdvErl、モリタ)およびレーザーチップ(R200T、モリタ)を使用した。PUI 群では、超音波装置として Piezon Master 400 (EMS, Switzerland)と U ファイル(#20、松風)を使用した。SI 群では、27 ゲージ洗浄針およびシリンジを使用した。レーザーエネルギーの影響を評価するために、根管模型(n=50)を LAI 群(30, 50, 70 mJ、10 pps) PUI 群、SI 群(各群=10)の 5 群に分けた。チップの先端を根尖孔から-2 mm の位置に設置し、各群 10 回ずつ、20 秒間洗浄を行った。

実験 6. 実験 5 に加えて、チップ挿入深度の影響を評価するために、LAI 群(70 mJ、10 pps) PUI 群、SI 群に分け、さらに各群のチップの先端を根尖孔から-2, -5, -10 mm に設置し、9 群として、各群 10 回ずつ、20 秒間洗浄を行った。根尖孔外に生じた圧力は、模擬根管根尖部に蒸留水を満たしたチューブを介して圧力計測装置を接続し、これをアンプおよび記録装置に接続して各群それぞれ 10 回ずつ計測し、最大圧力(kPa)を測定した。

#### 4. 研究成果

実験 1. LAI(30 mJ 20 pps)は SI、UAI よりも有意に高い水流速度を生じ、レジンより歯冠側と根尖側領域で同等の水流速度を生じていた。

実験 2. LAI は洗浄液によらず SI および XP より有意に高いスミヤ層除去効果を認め、NaOCl 単独では SI より有意に高いデブリーの除去効果を認めた。

実験 3. LAI のチップ設定位置「-8」は「-4」と比較して有意に低い Ca(OH)<sub>2</sub> 除去率を示した。LAI は全てのチップ先端位置で UAI より有意に高い Ca(OH)<sub>2</sub> 除去率を示した。

実験 4. 実験 3 の結果で清掃効果の低かったチップ設定位置「-8」での LAI の側枝への清掃効果を高めうる要因を検討した。その結果 R200T を使用した場合、30 mJ/10 pps と比較して

30 mJ/20 pps の群は  $\text{Ca(OH)}_2$  除去率について有意差を示さなかったが、70 mJ/10pps の群は 30 mJ/10pps と比較して  $\text{Ca(OH)}_2$  除去率は高かった。出力を一定にした条件では R600T は R200T よりも有意に高い  $\text{Ca(OH)}_2$  除去率を示した。

実験 5. LAI (30 mJ)群 は LAI (70 mJ)群 に比べ、有意に根尖孔外への圧力は小さかった。また全ての LAI 群において、根尖孔外に生じる圧力は SI 群と比べて有意に小さかった。さらに LAI 群と PUI 群に生じる根尖孔外の圧力を比較すると、LAI (30 mJ 、 50mJ)群と PUI 群に有意差はないが、LAI (70 mJ) 群は有意に大きかった。

実験 6 LAI 群間に有意差は認められなかった。チップ挿入深度が根尖孔から -2 mm の位置において、根尖孔外に生じる圧力は、 $\text{SI} > \text{LAI} > \text{PUI}$  であった。またチップ挿入深度が根尖孔から -5 mm、 -10 mm の位置において、根尖孔外に生じる圧力は、 $\text{SI} = \text{LAI} > \text{PUI}$  であった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 7件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Hoshihara Yasuhiro, Watanabe Satoshi, Kouno Akira, Yao Kanako, Okiji Takashi	4. 巻 16
2. 論文標題 Effect of tip insertion depth and irradiation parameters on the efficacy of cleaning calcium hydroxide from simulated lateral canals using Er:YAG laser- or ultrasonic-activated irrigation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 654 ~ 660
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2020.10.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Yamauchi Shinya, Watanabe Satoshi, Okiji Takashi	4. 巻 63
2. 論文標題 Effects of heating on the physical properties of premixed calcium silicate-based root canal sealers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Oral Science	6. 最初と最後の頁 65 ~ 69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2334/josnusd.20-0325	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 KOUNO Akira, WATANABE Satoshi, YAO Kanako, SATAKE Kazuhisa, OKIJI Takashi	4. 巻 30
2. 論文標題 Intracanal Vaporized Bubble Kinetics and Apical Pressure During Root Canal Irrigation Activated by Er:YAG Laser:	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Japanese Society for Laser Dentistry	6. 最初と最後の頁 57 ~ 62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5984/jjpsoclaserdent.30.57	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kouno Akira, Watanabe Satoshi, Hongo Tomoyuki, Yao Kanako, Satake Kazuhisa, Okiji Takashi	4. 巻 38
2. 論文標題 Effect of Pulse Energy, Pulse Frequency, and Tip Diameter on Intracanal Vaporized Bubble Kinetics and Apical Pressure During Laser-Activated Irrigation Using Er:YAG Laser	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/photob.2019.4739	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Aung NyeinPyaeSone, Watanabe Satoshi, Kouno Akira, Hongo Tomoyuki, Yao Kanako, Satake Kazuhisa, Okiji Takashi	4. 巻 38
2. 論文標題 Fluid Movement in the Apical Area Beyond the Ledge During Er:YAG Laser-Activated Irrigation: A Particle Image Velocimetry Analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery	6. 最初と最後の頁 438 ~ 443
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/photob.2019.4758	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hongo T, Watanabe S, Kouno A, Yamauchi S, Hoshinara Y, Yao K, Satake K and Okiji T.	4. 巻 6
2. 論文標題 Evaluation of apical pressure during root canal irrigant activation using a diode laser with an optothermal converter-coated tip	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本歯科保存学会雑誌	6. 最初と最後の頁 304-310
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hongo T, Watanabe S, Yao K, Satake K, Okiji T. Evaluation of cleaning efficacy-related properties of root canal irrigant activation using a computer-controlled hot tippowered with a diode laser	4. 巻 19
2. 論文標題 Hongo T, Watanabe S, Yao K, Satake K, Okiji T. Evaluation of cleaning efficacy-related properties of root canal irrigant activation using a computer-controlled hot tippowered with a diode laser	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Asian Pacific Journal of Dentistry	6. 最初と最後の頁 9-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 渡辺 聡, 高野 晃, 本郷 智之, 八尾 香奈子, 興地 隆史	4. 巻 29
2. 論文標題 歯科領域におけるLLLLのエビデンス システマティックレビューとランダム化比較試験による現在の評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本レーザー歯学会誌	6. 最初と最後の頁 10-25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5984/jjpsoclaserdent.29.10	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 渡辺聡, 高野晃, 本郷智之, 佐竹和久, 井手彩集, 八尾香奈子, 興地隆史.	4. 巻 28
2. 論文標題 Er:YAG レーザーを用いた根管洗浄時に生じる根尖孔外への洗浄液の溢出量 チップ挿入位置の影響 .	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本レーザー歯学会誌	6. 最初と最後の頁 31-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5984/jjpnsoclaserdent.28.31	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yao K, Satake K, Watanabe S, Ebihara A, Kobayashi C, Okiji T.	4. 巻 35
2. 論文標題 Effect of laser energy and tip insertion depth on the pressure generated outside the apical foramen during Er:YAG laser-activated root canal irrigation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Photomedicine and Laser Surgery	6. 最初と最後の頁 682-687
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/pho.2017.4268	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計22件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 高野晃, 渡辺聡, 山内慎也, 興地隆史.
2. 発表標題 加熱によるペーストタイプシーラーの理工学的特性の影響
3. 学会等名 2020年度秋季学会大会 (第153回)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 劉嘉懿, 渡辺聡, 高野晃, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史.
2. 発表標題 Er:YAGレーザーを用いた根管洗浄における破折器具根尖側での根管蒸気泡の挙動.
3. 学会等名 第41回日本歯内療法学会学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Nyein Pyae Sone Aung, 渡辺聡, 高野晃, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史.
2. 発表標題 レッジを伴う根管における各種根管洗浄法の根尖部清掃効果.
3. 学会等名 第41回日本歯内療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 星原康宏, 渡辺聡, 高野晃, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史. Er:YAGレーザーを利用した根管洗浄: 側枝における清掃効果. 第84回口腔病学会 2019.12.07 東京
2. 発表標題 Er:YAGレーザーを利用した根管洗浄: 側枝における清掃効果.
3. 学会等名 第84回口腔病学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山内慎也, 渡辺聡, 興地隆史.
2. 発表標題 加熱によるケイ酸カルシウム系シーラーの理工学的性質への影響.
3. 学会等名 第84回口腔病学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aung S, Watanabe S, Kouno A, Hongo T, Yao K, Satake K, Okiji T
2. 発表標題 Cleaning potential beyond the ledge using Er:YAG Laser-activated irrigation A particle image velocimetry analysis
3. 学会等名 10th Mandalay Dental Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 数本園子, 渡辺聡, 高野晃, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史
2. 発表標題 コーンビームCTを用いた上顎小白歯の新分類に基づく根管形態評価
3. 学会等名 第40回日本歯内療法学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 毛利環, 渡辺敦, 八巻正樹, 渡辺聡, 興地隆史
2. 発表標題 唇顎口蓋裂患者の侵襲性歯顎部吸収 レビューと矯正歯科の対応を含む症例
3. 学会等名 第78回東京歯科矯正学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山内慎也, 渡辺聡, 興地隆史
2. 発表標題 加熱によるケイ酸カルシウム系シーラーの理工学的性質への影響
3. 学会等名 第84回口腔病学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 星原康宏, 渡辺聡, 高野晃, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史
2. 発表標題 Er:YAG laser activated root canal irrigation: Efficacy in cleaning lateral canals
3. 学会等名 第84回口腔病学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 毛利環, 渡辺敦, 八巻正樹, 山縣憲司, 相原有希子, 渡辺聡, 興地隆史
2. 発表標題 唇顎口蓋裂症例に発症した侵襲性歯頸部吸収(ECR) - 歯内/修復治療と矯正歯科の対応-
3. 学会等名 栃木県歯科医師会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 二階堂七美, 渡辺聡, 高野晃, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史
2. 発表標題 コーンビームCTを用いた下顎小白歯の根管形態評価
3. 学会等名 日本歯科保存学会2019年度秋季学術大会(第151回)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高野晃, 渡辺聡, 本郷智之, 八尾香奈子, 井手彩集, 佐竹和久, 興地隆史.
2. 発表標題 Er:YAG レーザーを用いた根管洗浄時に生じる蒸気泡の挙動-チップ直径および照射エネルギーによる影響-.
3. 学会等名 日本歯科保存学会2018 年度春季学術大会(第148 回)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 37)高野晃, 渡辺聡, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史.
2. 発表標題 Er:YAG レーザーを用いた根管洗浄時に生じる根尖孔外の圧力および根管内蒸気泡の挙動-チップ直径およびチップ形態による影響-.
3. 学会等名 第30 回日本レーザー歯学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高野晃, 渡辺聡, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史.
2. 発表標題 Er:YAG レーザーを用いた根管洗浄時に生じる根尖孔外の圧力および根管内蒸気泡の挙動-照射エネルギーによる影響-
3. 学会等名 日本歯科保存学会2018 年度秋季学術大会 (第149 回)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 AUNG Nyein Pyae Sone, 渡辺聡, 高野晃, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史.
2. 発表標題 Cleaning the apical area beyond the ledge using Er:YAG laser-activated irrigation: A particle image velocimetry analysis.
3. 学会等名 日本歯科保存学会2018年度秋季学術大会 (第149回)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 興地隆史, 渡辺 聡, 砂川光宏, 池田英治, 海老原新, 川島伸之, 和達礼子, 金子友厚, 河村隼, 小松恵.
2. 発表標題 TMDU 歯髄生物学分野」興地教室のフィロソフィー 変わらないものと変えていくもの
3. 学会等名 平成28年度東京医科歯科大学同窓会C.D.E
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高野晃, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 渡辺聡, 興地隆史.
2. 発表標題 Er:YAGレーザーを用いた根管洗浄時に生じる根尖孔外の圧力および蒸気泡の挙動-パルス数およびチップ形態による影響-
3. 学会等名 日本歯科保存学会2017年度春季学術大会 (第146 回)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山内慎也, 星原康宏, 本郷智之, 八尾香奈子, 渡辺聡, 興地隆史.
2. 発表標題 Er:YAG レーザーを用いた根管MTA充填材の除去可能性の検討.
3. 学会等名 日本歯科保存学会2017年度春季学術大会 (第146回)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡辺聡.
2. 発表標題 歯科領域におけるエビデンス.
3. 学会等名 第29回日本レーザー治療学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高野晃, 渡辺聡, 本郷智之, 八尾香奈子, 佐竹和久, 興地隆史.
2. 発表標題 Er:YAGレーザーを用いた根管洗浄時に生じる蒸気泡の挙動-チップ形態による影響-
3. 学会等名 第38回日本歯内療法学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星原康宏, 渡辺聡, 高野晃, 本郷智之, 八尾香奈子, 井手彩集, 佐竹和久, 興地隆史
2. 発表標題 Er:YAGレーザーを利用した根管洗浄: 離れた位置における清掃効果.
3. 学会等名 日本歯科保存学会2017年度秋季学術大会 (第147回)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 渡辺聡, 興地隆史	4. 発行年 2019年
2. 出版社 デンタルダイヤモンド社	5. 総ページ数 184
3. 書名 外部吸収 ( ECR ) の外科的修復 マストオブ・エンドドンティックサージャリー	

1. 著者名 渡辺 聡、興地 隆史	4. 発行年 2018年
2. 出版社 デンタルダイヤモンド社	5. 総ページ数 152
3. 書名 MUST OF INITIAL TREATMENT	

1. 著者名 渡辺 聡、興地 隆史	4. 発行年 2018年
2. 出版社 デンタルダイヤモンド社	5. 総ページ数 172
3. 書名 今こそ学ぼうCBCT 読像診断のマスターガイド.	

1. 著者名 渡辺 聡、興地 隆史	4. 発行年 2018年
2. 出版社 デンタルダイヤモンド社	5. 総ページ数 196
3. 書名 器材・材料からみる歯内療法のスグレモノ	

1. 著者名 渡辺 聡	4. 発行年 2017年
2. 出版社 クインテッセンス出版	5. 総ページ数 173
3. 書名 大臼歯根管の解剖学的形態の特徴	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------