

令和 6 年 6 月 26 日現在

機関番号：37114

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K09969

研究課題名（和文）S1Pによる歯乳頭由来幹細胞の象牙芽細胞分化誘導と歯髄血管再生療法への応用

研究課題名（英文）Induction of odontoblastic differentiation of stem cells of the apical papilla by S1P and application to regenerative endodontic procedures

研究代表者

松崎 英津子（Matsuzaki, Etsuko）

福岡歯科大学・口腔歯学部・教授

研究者番号：20432924

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：マウス歯乳頭先端前駆細胞（iSCAP）の象牙芽細胞様細胞分化に際して、S1P、BMP-9による分化マーカーDSPP、DMP1、MEPE mRNA発現、分泌タンパク質発現増加、石灰化促進を見出し、S1P/S1PR1経路の関与が示唆された。ラット歯根未完成永久歯において、歯髄組織とそれに接する象牙芽細胞様細胞存在部位、根尖部歯乳頭にS1P受容体S1PR1陽性細胞が多く観察された。再生歯内療法モデルでは、S1PR1作動薬による根管壁厚径の増加、根尖付近に骨様硬組織の形成を認めた。

S1P/S1PR1経路はSCAPの象牙芽細胞分化促進と再生歯内療法後の歯根形成に関与する可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で見出したS1P/S1PR1シグナルによる新たなSCAPの象牙芽細胞分化促進作用は、再生歯内療法後の歯根形成におけSCAPの賦活化と象牙質-歯髄複合体の再生に応用できる可能性がある。

研究成果の概要（英文）：During odontogenic differentiation of mouse stem cells of the apical papilla (iSCAP), we found that S1P and BMP-9 induced mRNA and secreted protein expression of differentiation markers including DSPP, DMP1, and MEPE, and promoted mineralization through S1P/S1PR1 signaling pathway. In rat immature teeth, many S1PR1-positive cells were observed in the pulp tissue and the adjacent odontoblast-like cell area, as well as in the apical papilla. Furthermore, in the regenerative endodontic procedures model, an increase in root canal wall thickness and the formation of bone-like hard tissue near the root apex were observed due to the S1PR1 agonist.

S1P/S1PR1 pathway may be involved in promoting odontogenic differentiation of SCAP and root formation after regenerative endodontic procedures.

研究分野：歯内療法学、歯科保存学

キーワード：sphingosine-1-phosphate SCAP differentiation odontoblast

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

再生歯内療法 (regenerative endodontic procedures、以下 REP) は、歯髄壊死を伴う歯根未完成永久歯に対する治療法のひとつで、REP によって根尖部に形成される硬組織は、組織学的にはセメント質または骨であることが示されており、真の象牙質再生とは異なる。その結果、REP 後の根管内に過度の石灰化が生じ、骨性癒着や血管再建組織の生活力・機能の阻害が生じている。そのため、正常な象牙質や歯髄様組織を再生する誘導手段が必要である。申請者らはスフィンゴシン-1-リン酸 (以下 S1P) の骨組織形成作用メカニズムを明らかにしてきたが、その中で、ラット正常歯髄組織および歯根周囲において、歯髄と象牙質の境界面すなわち象牙芽細胞存在部位に S1P 受容体のひとつ S1PR1 が多く発現することを見出した。そこで、骨形成作用を有する S1P シグナルが S1PR1 を介して象牙質の形成に関与するのではないかと仮説をたて、本研究を着想した。

2. 研究の目的

本研究では、REP 後に根管へ導く歯乳頭由来幹細胞 (SCAP) に焦点を絞り、*in vitro*、*in vivo* における S1PR1 シグナルを介した SCAP の賦活化による象牙芽細胞様細胞分化促進と象牙質-歯髄複合体の形成を目的とする。

3. 研究の方法

1) S1PR1 シグナルによる SCAP の象牙芽細胞様細胞分化促進機構の解明

実験には、iSCAP 細胞 (マウス歯乳頭尖端前駆細胞: abm 社) を用いる。S1P が細胞増殖および石灰化に及ぼす影響、象牙芽細胞様細胞分化に関連する細胞内シグナルに及ぼす影響について検討。

S1P が iSCAP 細胞の象牙芽細胞様細胞分化に伴う S1P 受容体遺伝子発現変化に及ぼす影響
象牙芽細胞様細胞分化には、80 % コンフルエントで細胞を播種し、2 % Ascorbic acid、0.4 % Hydrocortisone、0.4 % β -Glycerophosphate を含む Osteoblast-Inducer Reagent (Takara Bio Inc.) で培養した。S1P または iSCAP 細胞の象牙芽細胞様細胞分化への報告がある BMP-9 を象牙芽細胞分化培地への交換の 24 時間前に添加し、3 日毎に培地交換を行った。分化開始 1~14 日目の mRNA を抽出し、S1PR1 および S1PR2 遺伝子発現を qRT-PCR 法を用いて検出した。

S1P が iSCAP 細胞の象牙芽細胞分化マーカー遺伝子発現に及ぼす影響 (mRNA、タンパク質レベル)

と同様に細胞を培養し、分化開始 1~14 日目の mRNA および上清を抽出し、S1PR1 および S1PR2 mRNA、分泌タンパク質発現を qRT-PCR 法、ELISA 法を用いて検出した。象牙芽細胞分化マーカー遺伝子は、分化初期~後期の dentin sialophosphoprotein (DSPP)、dentin matrix phosphoprotein (DMP)1、matrix extracellular phosphoglycoprotein (MEPE) を用いた。S1PR1 シグナルへの影響を検討するため、S1PR1 阻害剤 (W146) を添加したサンプルを用いての解析を併せて行った。

S1P が iSCAP 細胞の石灰化に及ぼす影響

石灰化はアリザリンレッド S 染色で評価した。象牙芽細胞分化誘導培地下で 4 週間培養後、細胞を固定し、染色後に、石灰化結節溶解液 (5 % ギ酸) により色素を溶出。溶出液の吸光度を測定した。

iSCAP 細胞の多分化能の検証: S1P が iSCAP 細胞の脂肪細胞分化に及ぼす影響

骨系細胞と互いに分化を阻害し合う関係にある脂肪細胞分化について、Oil red O 染色による脂肪滴形成を検討した。脂肪細胞分化培地下で 2 日間培養後、維持培地に交換し 2 日間培養した。その後固定し、染色後に、イソプロパノールを用いて色素を溶出。溶出液の吸光度を測定した。

2) 動物モデルにおける再生歯内療法: S1P による象牙質/骨様組織の形成に関する検証

歯根未完成ラットの歯根周囲における S1PR1 および S1PR2 の発現分布

歯根未完成の 5 週齢ラットを用いた (n=3)。通法に従って下顎第一臼歯近心根歯根周囲の 4 mm 厚さパラフィン切片から成る連続組織標本作製し、hematoxylin and eosin (H-E) 染色を実施した。また、S1PR1、S1PR2 の一次抗体を用いて免疫組織染色を実施した。動物実験は、福岡歯科大学動物実験承認番号 20017 のもと実施した。

再生歯内療法の実施と硬組織形成に関する検証

実体顕微鏡下で、5 週齢歯根未完成ラット下顎第一臼歯を抜髄し、近心根管に S1PR1 作動

薬(FTY720)を填入した状態で根尖部を穿通し、血餅と SCAP を誘導した。血餅上部はケイ酸カルシウムセメントの貼付とコンポジットレジンにより封鎖した。術後 4 週、根管壁厚径の増加、歯根伸長、および根尖閉鎖状況をマイクロ CT により検証した。また、H-E 染色を実施し、組織の状態を観察した。

4 . 研究成果

1) S1PR1 シグナルによる SCAP の象牙芽細胞様細胞分化促進機構の解明

象牙芽細胞分化誘導培地では、S1PR1 mRNA の発現は徐々に増加し、7 日目、14 日目では S1P の添加により有意に増加した。S1PR2 mRNA 発現は 7 日目をピークに増加したが、S1P 添加による影響は認めなかった。一方、BMP-9 の添加により、S1PR1 mRNA 発現は 7 日目に有意に増加したが、S1PR2 mRNA 発現に影響は認めなかった。

iSCAP 細胞は、象牙芽細胞分化誘導培地中で培養を行うと、S1P の添加により S1PR1mRNA 発現が増加したことから、S1PR1 を介したシグナルが iSCAP 細胞の象牙芽細胞様細胞分化に関与する可能性が推察され、さらに検討を加えた。象牙芽細胞の初期分化マーカーである DSPP では S1P 添加後 1~14 日目で、DMP1 では 1 日目で、後期分化マーカーである MEPE では 14 日目で、コントロールと比較して有意な増加を認めた。一方、BMP-9 の添加により、DSPP は 1~14 日目、DMP1 は 1 日目、MEPE は 14 日目で有意に増加した。次に、S1PR1 阻害剤である W146 を用いて、象牙芽細胞分化マーカー mRNA 発現増加に対する S1PR1 シグナルの影響を検討した。S1P による DSPP、DMP1 の mRNA 発現増加は、S1PR1 阻害により有意に抑制、MEPE は抑制傾向を示したが、BMP-9 によるこれらの分化マーカー mRNA 発現増加は、S1PR1 阻害による影響を認めなかった。次に、DSPP、DMP1、MEPE の分泌タンパク質量についても検討した。DSPP では、S1P 添加後 3、7 日目、DMP1 では 1 日目、MEPE では 7 日目で有意な増加を認めた。一方、BMP-9 の添加により、DSPP は 7 日目で有意な増加を認めた。DMP1 は 1、3、7 日目で増加傾向、MEPE は 7、10 日目で増加傾向を示したが、統計学的有意差は認めなかった。S1P による DSPP、DMP1、MEPE の分泌タンパク質量増加は、S1PR1 阻害により有意に抑制されたが、BMP-9 添加群では、S1PR1 阻害による影響を認めなかった。

iSCAP 細胞の石灰化についても検討した。S1P の添加により、石灰化促進作用を認め、BMP-9 を添加した場合にも、同様の石灰化促進作用が認められた。S1P による石灰化促進は、S1PR1 阻害により抑制されたが、BMP-9 による石灰化促進は、S1PR1 阻害剤による影響を認めなかった。さらに、iSCAP 細胞の多分化能の検証を行うため、骨系細胞と互いに分化を阻害し合う関係にある脂肪細胞分化について、Oil red O 染色による脂肪滴形成を検討した。S1P 添加により、脂肪滴形成は有意に抑制されたが、S1PR1 阻害により脂肪滴の形成が観察された。一方、BMP-9 添加は脂肪滴形成には影響を及ぼさず、S1PR1 阻害による影響も認めなかった。

本研究で見出した S1P/S1PR シグナルによる新たな象牙芽細胞様細胞分化促進作用は、再生歯内療法後の歯根形成におき SCAP の賦活化と、象牙質-歯髓複合体の再生に应用できる可能性がある。

2) 動物モデルにおける再生歯内療法：S1P による象牙質/骨様組織の形成に関する検証

ラットの歯根未完成永久歯において、歯髓組織とそれに接する象牙芽細胞様細胞存在部位、SCAP が存在する根尖部の歯乳頭に S1P 受容体 S1PR1 陽性細胞が多く観察された。一方、研究過程で歯根完成永久歯を有する老齢ラットにおいても検討を加えたところ、根管壁の象牙芽細胞様細胞存在部位においても S1PR1 陽性細胞が同様に観察され、S1PR1 シグナルが SCAP の象牙芽細胞様細胞分化のみならず、成熟永久歯の第二象牙質形成にも影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

ラット再生歯内療法モデルにおいては、S1PR1 作動薬の根管内留置により根管壁厚径の増加、根尖付近に骨様硬組織の形成を認めた。一方、封鎖に使用したケイ酸カルシウム系セメントの直下にも骨様硬組織の形成が認められたが、根尖付近で形成されたものと連続していなかった。S1PR1、S1PR2 免疫染色では、染色過程の非働化時の熱処理で、硬組織部分が剥離してしまい、明示できる明確な結果が得られなかったため、現在も条件を変えて検討中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Hirose Haruna, Fujimasa Seishiro, Kanemaru Shingo, Yoshimoto Shohei, Matsumoto Noriyoshi, Anan Hisashi, Matsuzaki Etsuko	4. 巻 -
2. 論文標題 Sphingosine-1-phosphate receptor 1-mediated odontogenic differentiation of mouse apical papilla-derived stem cells	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2024.02.004	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 -

1. 著者名 Matsumoto Kazuma, Hirose Haruna, Isshi Kota, Fujimasa Seishiro, Kanemaru Shingo, Yanagi Tsukasa, Matsuzaki Etsuko	4. 巻 3
2. 論文標題 Three-dimensional analysis of the shaping ability characteristics and ability of a novel Ni-Ti rotary file	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Operative Dentistry, Endodontology, and Periodontology	6. 最初と最後の頁 137-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11471/odep.2023-016	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 -

1. 著者名 Hirose Haruna, Fujimasa Seishiro, Kanemaru Shingo, Yoshimoto Shohei, Matsumoto Noriyoshi, Anan Hisashi, Matsuzaki Etsuko	4. 巻 -
2. 論文標題 Sphingosine-1-phosphate receptor 1-mediated odontogenic differentiation of mouse apical papilla-derived stem cells	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2024.02.004	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 -

1. 著者名 Matsumoto K, Hirose H, Isshi K, Fujimasa S, Kanemaru S, Yanagi T, Matsuzaki E	4. 巻 3
2. 論文標題 Three-dimensional analysis of the shaping characteristics and ability of a novel Ni-Ti rotary file	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Operative Dentistry, Endodontology and Periodontology	6. 最初と最後の頁 137-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11471/odep.2023-016	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 -

1. 著者名 松崎英津子	4. 巻 66
2. 論文標題 エビデンスに基づく歯科保存治療 - 根面う蝕・歯髄保護に関する最新の診療ガイドライン -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本歯科保存学雑誌	6. 最初と最後の頁 248-251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11471/shikahozon.66.248	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 Matsumoto Kazuma, Imai Yuko, Hirose Haruna, Matsuzaki Etsuko	4. 巻 18
2. 論文標題 A case report of root canal retreatment of a four-rooted maxillary second molar	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 461 ~ 463
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2022.08.033	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 -

1. 著者名 Vansana Phanthavong, Kakura Kae, Taniguchi Yusuke, Egashira Kei, Matsuzaki Etsuko, Tsutsumi Takashi, Kido Hirofumi	4. 巻 17
2. 論文標題 The effect of AMP kinase activation on differentiation and maturation of osteoblast cultured on titanium plate	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 1225 ~ 1231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2021.12.003	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 Taniguchi Yusuke, Matsuzaki Etsuko, Daigo Yuki, Tsutsumi Takashi, Fukuoka Hiroshi, Kakura Kae, Egashira Kei, Takahashi Kazuya, Kido Hirofumi	4. 巻 17
2. 論文標題 Space-making effect for new bone formation by suppressing scar contraction of mucosal epithelium of rat tooth extraction wound using diode laser and CO2 laser treatment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 1001 ~ 1008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2021.11.004	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 -

1. 著者名 Matsuzaki Etsuko, Matsumoto Kazuma, Taniguchi Yusuke, Anan Hisashi	4. 巻 17
2. 論文標題 Surgical endodontic treatment for odontogenic maxillary sinusitis caused by radicular cyst of maxillary anterior teeth: A case report	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 1048 ~ 1049
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2021.12.020	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 -

1. 著者名 松崎英津子	4. 巻 37
2. 論文標題 歯内療法におけるS1Pシグナル制御による骨再生	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BIO Clinica	6. 最初と最後の頁 1116-1119
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 Matsuzaki Etsuko, Hirose Haruna, Fujimasa Seishiro, Yoshimoto Shohei, Yanagi Tsukasa, Matsumoto Kazuma, Nikaido Misaki, Minakami Masahiko, Matsumoto Noriyoshi, Anan Hisashi	4. 巻 17
2. 論文標題 Sphingosine-1-phosphate receptor 2 agonist induces bone formation in rat apicoectomy and alveolar bone defect model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 787 ~ 794
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2021.10.004	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 -

1. 著者名 Matsuzaki Etsuko, Hirose Haruna, Matsumoto Kazuma, Matsumoto Noriyoshi, Fujimasa Seishiro, Hatakeyama Junko, Anan Hisashi	4. 巻 -
2. 論文標題 Effects of root-end filling materials on vascular endothelial cell proliferation and tube formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Dental Sciences	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jds.2021.12.006	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 -

1. 著者名 Yoshimoto Shohei, Matsuda Miho, Kato Kenichi, Jimi Eijiro, Takeuchi Hiroshi, Nakano Shuji, Kajioka Shunichi, Matsuzaki Etsuko, Hirofujii Takao, Inoue Ryuji, Hirata Masato, Morita Hiromitsu	4. 巻 895
2. 論文標題 Volume-regulated chloride channel regulates cell proliferation and is involved in the possible interaction between TMEM16A and LRRC8A in human metastatic oral squamous cell carcinoma cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Pharmacology	6. 最初と最後の頁 173881 ~ 173881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejphar.2021.173881	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 -

1. 著者名 Matsuzaki E, Minakami M, Matsumoto N, Anan H.	4. 巻 56
2. 論文標題 Dental regenerative therapy targeting sphingosine-1-phosphate (S1P) signaling pathway in endodontics.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Jpn Dent Sci Rev	6. 最初と最後の頁 127-134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jdsr.2020.09.002	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 -

1. 著者名 松崎 英津子	4. 巻 64
2. 論文標題 歯槽骨再生に関わる分子生物学的解析と再生療法への展開	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本歯科保存学雑誌	6. 最初と最後の頁 27-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11471/shikahozon.64.27	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 松崎英津子
2. 発表標題 う蝕治療のネクストステージ：エビデンスに基づく歯科保存治療 - 根面う蝕・歯髄保護に関する最新の診療ガイドライン
3. 学会等名 日本歯科保存学会2023年度 (第158回) 春季学術大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松崎英津子
2. 発表標題 歯内療法領域におけるデジタル・デンティストリーと教育
3. 学会等名 第42回日本歯科医学教育学会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 金丸慎吾，廣瀬陽菜，藤政清志朗，松本和磨，水上正彦，松本典祥，松崎英津子
2. 発表標題 ナノハイドロキシアパタイト含有4-META/MMA-TBBレジンが血管内皮細胞に及ぼす影響
3. 学会等名 日本歯科保存学会2023年度（第158回）春季学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 金丸慎吾，松本和磨，廣瀬陽菜，藤政清志朗，水上正彦，松本典祥，松崎英津子
2. 発表標題 ナノハイドロキシアパタイト含有4-META/MMA-TBBレジンが血管新生に及ぼす影響
3. 学会等名 第44回日本歯内療法学会学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 廣瀬陽菜，藤政清志朗，金丸慎吾，松本典祥，高原信太郎，大倉直人，枝並直樹，野杵由一郎，松崎英津子
2. 発表標題 S1PR1受容体を介したマウス歯乳頭由来幹細胞の象牙芽細胞分化と石灰化
3. 学会等名 日本歯科保存学会2023年度（第159回）秋季学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hirose H, Fujimasa S, Kanemaru S, Matsumoto N, Takahashi-Yanaga F, Matsuzaki E
2. 発表標題 S1P receptor 1-mediated odontoblastic differentiation of mouse apical papilla-derived stem cells
3. 学会等名 第97回日本薬理学会年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松本典祥, 阿南 壽, 廣瀬陽菜, 藤政清志朗, 金丸慎吾, 田中聡一郎, 島田将彦, 松崎英津子
2. 発表標題 加齢に伴うS1P受容体発現細胞の動態変化ーラット根尖部/歯髓腔における解析ー
3. 学会等名 日本歯科保存学会2022年度(第157回)秋季学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 廣瀬陽菜, 松崎英津子, 松本和磨, 松本典祥, 藤政清志朗, 二階堂美咲, 水上正彦, 畠山純子, 阿南 壽
2. 発表標題 逆根管充填材が血管内皮細胞の増殖と管腔形成に及ぼす影響ー第2報ー
3. 学会等名 日本歯科保存学会2022年度(第156回)春季学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本和磨, 松崎英津子, 廣瀬陽菜, 藤政清志朗, 二階堂美咲, 水上正彦, 松本典祥, 阿南 壽
2. 発表標題 2根性口蓋根を有する4根性上顎第二大臼歯に対する再根管治療
3. 学会等名 第43回日本歯内療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松崎英津子
2. 発表標題 歯内療法・歯科保存治療の最前線
3. 学会等名 第49回福岡歯科大学学会総会・学術大会（シンポジウム講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本典祥，吉本尚平，廣瀬陽菜，藤政清志朗，金丸慎吾，田中聡一郎，島田将彦，片岡美紀，松本和磨，二階堂美咲，水上正彦，阿南 壽，松崎英津子
2. 発表標題 ラット根尖部・歯髓腔におけるS1P受容体発現細胞の分布ー加齢による動態変化ー
3. 学会等名 第49回福岡歯科大学学会総会・学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松崎英津子、廣瀬陽菜、藤政清志朗、二階堂美咲、水上正彦、松本典祥、阿南 壽
2. 発表標題 S1PおよびBMP-9がマウス歯乳頭由来幹細胞の骨芽細胞/象牙芽細胞分化に及ぼす影響
3. 学会等名 日本歯科保存学会2021年度秋季学術大会（第155回）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 廣瀬陽菜，松崎英津子，松本和磨，水上正彦，牛尾悟志，二階堂美咲，松本典祥，阿南 壽
2. 発表標題 各種逆根管充填材が血管内皮細胞の血管新生に及ぼす影響
3. 学会等名 日本歯科保存学会2021年度春季学術大会（第154回）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 松崎英津子（北村和夫編）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 デンタルダイヤモンド社	5. 総ページ数 233
3. 書名 歯内療法の三種の神器2023-2024	

〔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
研究分担者	高橋 富美 (Takahashi Fumi) (50274436)	産業医科大学・医学部・教授 (37116)	
研究分担者	阿南 壽 (Anan Hisashi) (80158732)	福岡歯科大学・口腔歯学部・病院顧問 (37114)	

	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
研究協力者	廣瀬 陽菜 (Hirose Haruna)		

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
---------	---------