

令和 2 年 6 月 30 日現在

機関番号：27102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K11711

研究課題名(和文) バイオガラスを用いた生体高親和性セメント及び再生治療用スキャフォールドの開発

研究課題名(英文) Development of bioactive glass based biocompatibility cement and scaffold for regenerative treatment

研究代表者

鷲尾 絢子 (Washio, Ayako)

九州歯科大学・歯学部・講師

研究者番号：10582786

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)：本研究の最終目標は、最適な組織創傷治癒を誘導する歯科材料と積極的な組織再生を誘導する再生医療材料を開発し、歯髄・根尖性歯周組織疾患に対する次世代型治療法を確立することにある。バイオガラス配合セメントを応用した根管充填シーラーは研究実績をもとに商品化した。また、バイオガラス配合セメントを応用した覆髄剤に関する内容、およびバイオガラス/FGF-2徐放性ゼラチンの物理化学的特性に関する研究は3年度間の研究実績として論文発表を行った(J Biomater Sci, Polym Ed, J Biomed Mater Res B)。

研究成果の学術的意義や社会的意義

最適な組織の創傷治癒と再生を誘導する生体親和性・生体活性のコンセプトを取り入れたバイオマテリアルとして新たな覆髄剤、根管充填シーラー、およびスキャフォールドの設計・開発を進めた。それにより、象牙質・歯髄保護、歯髄の喪失による歯の機能低下阻止、あるいは健全な根尖歯周組織を維持するために確実な歯内治療・外科的歯内治療を行うことが可能になり、これまで以上に歯の保存・維持、および健全な口腔環境の維持が実現となる。

研究成果の概要(英文)：The destination of this research is that dental materials inducing the ideal wound healing and regenerative medicine materials inducing tissue regeneration are developed and that next generative treatments are established for pulp diseases and periapical tissue diseases.

Bioactive glass-based root canal sealer was commercialized base on research achievements. Additionally, Papers on bioactive glass-based pulp capping agents and the physicochemical properties of bioactive glass-scaffold were published.

研究分野：歯内治療学

キーワード：バイオガラス 根管充填シーラー 覆髄材 物理化学的特性 生体親和性 FGF-2ハイドロキシアパタイト

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C-19、F-19-1、Z-19(共通)

1. 研究開始当初の背景

歯科領域の再生医療研究における iPS 細胞等による歯自体の再生は歯の喪失を前提としており、歯を保存・維持したいという患者の希望に沿った治療ではない。一方で、健康寿命の延長に大きな影響を与える「健全な口腔環境の維持」には、歯・歯髄を保存することが極めて重要である。

健全な口腔環境の維持を目的として、最先端の歯の治療において多くの歯科材料が用いられているが、決して生体親和性の高いものではない。そこで、最適な組織の創傷治癒と再生を誘導する真のバイオマテリアルと言える歯科材料の開発が必要であると考え、下記の2点に着目した。

(1). 歯髄の喪失による歯の機能低下を阻止するための象牙質・歯髄の保護。

(2). 歯髄除去を余儀なくされた場合、健全な根尖歯周組織を維持するために確実な歯内治療・外科的歯内治療を行うことによる歯の保全。

2. 研究の目的

(1)に関する目的：バイオガラス配合セメントによる歯髄・根尖性歯周組織疾患治療材料の開発

バイオガラス(BG)配合セメントの開発を歯科関連企業(日本歯科薬品)と共同で進めている。試作したBG配合セメントが、歯科材料(覆髄剤、根管充填用シーラー)に適した物理的特性と臨床応用に適した特徴を有することを *in vitro* 及び *in vivo* 実験系で確認する。さらに、商品化に向けた製造ラインで作製されたBG配合セメントの各種特性を検証する。

(2)に関する目的：バイオガラス/ゼラチン複合スキャフォールドによる硬組織再生誘導治療法の開発

当研究グループは、京都大学再生医科学研究所・田畑教授との共同研究でFGF-2徐放性ゼラチン(FGF2-Gel)粒子による象牙質・歯髄の局所的再生で成果をあげている。これらの局所的再生に関する研究をさらに展開するため、今回、BGとFGF2-Gelを複合し、FGF-2を徐放する新規生体材料(BG/FGF2-Gel複合スキャフォールド)を作製する。まずは *in vitro* 実験系において象牙芽細胞、歯根膜細胞、骨芽細胞に対するBG/FGF2-Gel複合スキャフォールドの影響を検証する。次いで、*in vivo* 実験系において免疫組織化学的手法を用いて炎症所見、硬組織形成、及び石灰化度を評価する。

3. 研究の方法

(1)に関する計画：バイオガラス配合セメントを応用した覆髄剤及び根管充填シーラーの開発

これまでにBG配合セメント(NSY-222)を試作し、NSY-222は生体親和性を有することを明らかにしている。NSY-222の物理的特性、封鎖性、及び除去性が覆髄剤や根管充填シーラーに適しているかを検討し改善を図った。さらに、NSY-222が象牙質・歯髄及び根尖歯周組織の創傷治癒プロセスに与える影響を *in vitro* 及び *in vivo* 実験系で解明した。

<実験 1-1. 歯科材料としての適合性の評価>

覆髄剤としてのNSY-222(NSY-222s)適合性は、硬化時間の試験を行い、根管充填シーラーとしてのNSY-222適合性は、国際規格(ISO6876:2012)に則って、稠度、操作時間、硬化時間、被膜厚さ、崩壊率、およびX線造影性試験を行なった。さらに経時的なpHを測定した。

<実験 1-2. NSY-222による根管封鎖性の評価>

ヒト抜去歯を用いて根管形成・洗浄乾燥後、各種シーラー用セメントを用いて根管充填を行った。その後、封鎖性を色素漏洩試験で、各セメントと根管壁界面の状態を電界放射型走査型電子顕微鏡(FE-SEM)及びエネルギー分散型X線分析法(EDX)で分析しNSY-222の封鎖性を評価した。

<実験 1-3. 根管からのNSY-222除去性の評価>

実験 1-2 同様に根管充填したヒト抜去歯を37°C、5% CO₂、湿度100%で4週間インキュベート後、根管充填材をGPR(MANI)で除去し、GPRが作業用に到達する時間を測定すると共に、除去後の根管象牙質表層をFE-SEMやEDXを用いて分析しNSY-222の除去性を評価した。

<実験 1-4. 創傷治癒効果の検討(*in vitro*)>

象牙芽細胞様細胞(KN-3細胞)とNSY-222sを共培養し、位相差顕微鏡による細胞形態観察、trypan blue染色による生細胞数の計測、アルカリフォスファターゼ(ALP)染色・活性測定、及びアリザリンレッドS染色(ARS)による石灰化結節の検出により分化への影響を検討した。

NSY-222はセメント芽細胞(HCEMs)と共培養し、ALP染色を行った。

<実験 1-5. NSY-222の根管充填シーラーとしての有用性の評価(*in vivo*)>

ラット臼歯咬合面より 1/2 ラウンドバーにて天蓋除去し、抜髄・根管形成を行い、NSY-222 及び各種根管充填シーラーで根管を充填した。一定期間後、根尖歯周組織部における各材料の影響を組織学的・免疫組織化学的手法を用いて比較検討した。

<実験 1-6. NSY-222s の覆髄材としての有用性の評価 (in vivo)>

ラット臼歯断髄実験モデル(J Endod, 2009)に NSY-222s 及び各種覆髄剤 (Dycal, ProRootMTA) を適用し、一定期間後に修復象牙質の形成状態を組織学的・免疫組織化学的手法を用いて比較検討した。

(2)に関する計画：バイオガラス/ゼラチン複合スキャフォールドによる硬組織再生誘導治療法の開発

KN-3 細胞、歯根膜細胞 (HPDLCs)、骨芽細胞様細胞 (MC3T3-E1) に対する BG 及び FGF2-Gel の複合的影響を検討した。さらに細孔を有するスキャフォールド FGF2-Gel と BG とを複合した BG/Gel を作製し評価した。

<実験 2-1. BG が各種細胞に及ぼす影響の検討>

BG の抽出溶媒を 1/3 に希釈して刺激した各種細胞の細胞形態変化を検討するため、位相差顕微鏡観察を行った。

<実験 2-2. BG/Gel の作製>

BG と FGF2-Gel を様々な条件で熱脱水架橋反応しス BG/Gel を作製後、FE-SEM で形態観察及び細孔径計測を行った。

<実験 2-3. BG/Gel 分解性 (in vitro) >

BG/Gel を浸漬した溶液にコラゲナーゼを添加し、時間毎に溶液を回収しマイクロ BCA アッセイにて溶解したゼラチン濃度を測定することで分解性を検討した。

<実験 2-4. BG/Gel 分解性と FGF-2 徐放性の評価 (in vivo)>

ラベル化した BG/Gel と FGF-2 をマウス背部皮下に埋入し、日数毎に残留したラベル化 BG/Gel と FGF-2 を測定し、BG/Gel の分解性と FGF-2 の徐放性を検討した。

<実験 2-5. FGF-2 含浸 BG/Gel のハイドロキシアパタイト形成の評価 (in vitro)>

BG/Gel を擬似体液に一定時間浸漬後、SEM および EDX を用いてハイドロキシアパタイト (HAp) の形成を検討した。

4. 研究成果

<結果 1-1. 歯科材料としての適合性の評価>

覆髄剤としての NSY-222s は、硬化時間 12 分、pH10.6 程度で安定した⁽¹⁾。根管充填シーラーとしての NSY-222 は、稠度 28.7 mm, 操作時間 15 分、硬化時間 180 分、被膜厚さ 27.9 mm, 崩壊率 0.5%, 及び X 線造影性 5 mmAl であった。pH は 10.3 程度で安定した^(1,2)。

<結果 1-2. NSY-222 による根管封鎖性の評価>

根管充填シーラーとしての NSY-222 は、既存のバイオセラミック系シーラー同様に根管において象牙質表層および象牙細管内に HAp 様結晶を析出することで歯質に良好に結合し、またユージノール系および非ユージノール系シーラーと比較して高い封鎖性を示した⁽³⁾。

<結果 1-3. 根管からの NSY-222 除去性の評価>

除去性試験では、既存の根管充填シーラー同様、NSY-222 を用いた充填材の除去および根尖孔穿通は可能であった。再根管形成・洗浄後の FE-SEM 観察では歯冠側および中央部根管の象牙細管は開口していたが、根尖側では既存のシーラーを用いた場合と同様に象牙細管開口は非常に少なかった⁽⁴⁾。

<結果 1-4. 創傷治癒効果の検討 (in vitro)>

KN-3 細胞の細胞形態及び細胞増殖において NSY-222s 刺激群は未刺激のコントロールと同程度であった。また、ALP 染色は分化培地単独刺激群と分化培地+NSY-222s 群で同程度であったが、ARS では後者が低下していた⁽¹⁾。

HCEMs の ALP 染色は、分化培地+NSY-222s 群は分化培地単独刺激群よりやや高かった (図 1)。



図1

<結果 1-5. NSY-222 の根管充填シーラーとしての有用性の評価 (in vivo)>

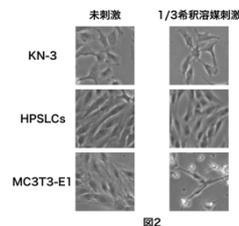
術後 1 週で NSY-222 群および非ユージノールシーラー充填群ともに炎症性細胞の浸潤が根尖歯周組織の広範囲で確認されたが、3 週では縮小していた。根尖歯周組織の歯槽骨吸収範囲は 1, 3 週とも両群間に統計解析上の有意差は認められなかったが、NSY-222 ではこの期間に歯槽骨吸収部幅径の有意な減少が認められた。一方、非ユージノールシーラー充填群では有意差が認められなかった。根尖部外表面セメント質の厚さは、術後 1 週では NSY-222 群が非ユージノールシーラー充填群より有意に肥厚していた。経時変化では、NSY-222 でセメント質厚さが有意に増加していたが、非ユージノールシーラー充填群では有意な増加は認められなかった。

<結果 1-6. NSY-222s の覆髄材としての有用性の評価 (in vivo)>

術後 2 週間では、全ての群で露髄面を覆う修復象牙質の形成を認め、修復象牙質直下には象牙芽細胞に類似した形態の細胞、および象牙芽細胞分化マーカーである DMP-1 の発現を認めた。さらに、全ての群の炎症は露髄部周囲に局限した軽度なものであった。NSY-222s 群は、Dycal 群および MTA 群と比較して修復象牙質の形成量に有意差を認めなかった⁽²⁾。

<結果 2-1. BG が各種細胞に及ぼす影響の検討>

KN-3 細胞, 及び HPDLCs の 1/3 希釈溶媒刺激群は未刺激のコントロールの細胞形態と比較して変化は認められなかったが, 1/3 希釈溶媒刺激された MC3T3-E1 の細胞形態はコントロールの細胞形態と異なる形態をしており, 細胞生存はあまり認められなかった (図 2) .



<結果 2-2. BG/Gel の作製>

FE-SEM により, BG/Gel は細孔を有し, Gel のマトリックス内に BG が存在することがわかった. 細孔径は 180-200 μm であった⁽⁵⁾.

<結果 2-3. BG/Gel 分解性と FGF-2 徐放性の評価 (in vitro)>

熱脱水架橋反応時間 24, 48, 及び 72 時間では, Gel 単独スキャフォールドより BG/Gel の分解時間は短かった. その一方で, 熱脱水架橋反応時間 96 時間では, Gel 単独スキャフォールドより BG/Gel の分解時間が長かった⁽⁵⁾.

<結果 2-4. BG/Gel 分解性と FGF-2 徐放性の評価 (in vivo)>

熱脱水架橋反応時間 72 時間では, 試験開始 28 日目で BG/Gel は全て分解され, FGF-2 も徐放されていた⁽⁵⁾.

<結果 2-5. FGF-2 含浸 BG/Gel のハイドロキシアパタイト形成の評価 (in vitro)>

BG 含有量の多い BG/Gel ほどハイドロキシアパタイト様の結晶構造が多く認められた⁽⁵⁾.

<引用文献>

- ① Hanada K, Washio A, Kitamura C, et al.: In vitro and in vivo effects of a novel bioactive glass-based cement used as a direct pulp capping agent. J Biomed Mater Res B 107B(1), 161-168, 2019.
- ② Washio A, Morotomi T, Yoshii S, Kitamura C: Bioactive glass-based endodontic sealer as a promising root canal filling material without semisolid core materials. Materials 12(23)3967, 1-17, 2019. doi: 10.3390/ma12233967
- ③ 吉居慎二, 鷺尾絢子, 諸富孝彦, 北村知昭: バイオガラス配合シーラーの根管封鎖性と象牙質への影響. 日歯保存誌 59(6), 463-471, 2016.
- ④ 鷺尾絢子, 吉居慎二, 諸富孝彦, 北村知昭: バイオガラス配合シーラーを用いた根管充填材の除去に関する検討. 日歯保存誌 60(1), 14-21, 2017.
- ⑤ Washio A, Kitamura C, Tabata Y, et al.: Preparation of gelatin hydrogel sponges incorporating bioactive glasses capable for the controlled release of fibroblast growth factor-2. J Biomater Sci, Polym Ed 30(01), 49-63, 2019.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Morotomi T, Washio A, Kitamura C	4. 巻 55
2. 論文標題 Current and future options for dental pulp therapy.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Japanese Dental Science Review	6. 最初と最後の頁 5-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jdsr.2018.09.001	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 吉居慎二, 諸富孝彦, 藤元政考, 鷺尾絢子, 宮下桂子, 北村知昭	4. 巻 39
2. 論文標題 根管充填後の疼痛発症に2種類の根管充填用シーラーが与える影響の検討.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本歯内療学会雑誌	6. 最初と最後の頁 43-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20817/jeajournal.39.2_43	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 Hanada K, Morotomi T, Washio A, Yada N, Matsuo K, Teshima H, Yokota K, Kitamura C	4. 巻 107
2. 論文標題 In vitro and in vivo effects of a novel bioactive glass-based cement used as a direct pulp capping agent.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Biomedical Materials Research: Part B - Applied Biomaterials	6. 最初と最後の頁 161-168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jbm.b.34107	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 Washio A, Teshima H, Yokota K, Kitamura C, Tabata Y	4. 巻 30
2. 論文標題 Preparation of gelatin hydrogel sponges incorporating bioactive glasses capable for the controlled release of fibroblast growth factor-2.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition	6. 最初と最後の頁 49-63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09205063.2018.1544474.	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 鷺尾 絢子, 吉居 慎二, 諸富 孝彦, 北村 知昭	4. 巻 60
2. 論文標題 バイオガラス配合シーラーを用いた根管充填材の除去に関する検討	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本歯科保存学会雑誌	6. 最初と最後の頁 14-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11471/shikahozon.60.14	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 諸富 孝彦, 花田 可緒理, 鷺尾 絢子, 吉居 慎二, 松尾 拓, 北村 知昭	4. 巻 60
2. 論文標題 新規バイオガラス配合根管充?用シーラーのラット臼歯根尖歯周組織に対する影響	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本歯科保存学雑誌	6. 最初と最後の頁 120 ~ 127
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11471/shikahozon.60.120	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 Hanada Kaori, Morotomi Takahiko, Washio Ayako, Yada Naomi, Matsuo Kou, Teshima Hiroki, Yokota Kazuyoshi, Kitamura Chiaki	4. 巻 -
2. 論文標題 In vitro and in vivo effects of a novel bioactive glass-based cement used as a direct pulp capping agent	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials	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) 10.1002/jbm.b.34107	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 -

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 鷺尾 絢子, 手嶋 浩貴, 横田 兼欣, 北村 知昭, 田畑 泰彦
2. 発表標題 根尖歯周組織の局所的再生誘導治療におけるBioactive glassおよびゼラチンの応用.
3. 学会等名 第17回日本再生医療学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 竹内 弘, 北村知昭
2. 発表標題 新規Bioactive glass配合根管用シーラーがセメント芽細胞に及ぼす影響.
3. 学会等名 第78回九州歯科学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 諸富孝彦, 手嶋浩貴, 横田兼欣, 末松美希, 北村知昭
2. 発表標題 ヒトセメント芽細胞に対するBioactive Glass配合バイオセラミックス系根管用シーラーの生体親和性.
3. 学会等名 日本歯科保存学会第148回春季学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 諸富孝彦, 花田可緒理, 鷺尾絢子, 吉居慎二, 永吉雅人, 北村知昭
2. 発表標題 ニシカチャンネルシーラー-BG充填後のラット根尖歯周組織創傷治癒プロセス.
3. 学会等名 日本歯科保存学会第148回春季学術大会,
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 諸富孝彦, 三浦弘喜, 藤元政考, 吉居慎二, 宮下桂子, 花田可緒理, 北村知昭
2. 発表標題 バイオセラミックス系根管用シーラー「ニシカチャンネルシーラー-BG」を用いた根管充填症例の短期間調査.
3. 学会等名 第39回日本歯内療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 諸富孝彦, 花田可緒理, 鷺尾絢子, 吉居慎二, 北村知昭
2. 発表標題 ニシカチャナルシーラー-BG根管充填後のラット根尖歯周組織応答.
3. 学会等名 第39回日本歯内療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 三浦弘喜, 諸富孝彦, 吉居慎二, 藤元政考, 末松美希, 宮原宏武, 宮下桂子, 高倉那奈, 村田一将, 北村知昭
2. 発表標題 Bioactive Glass配合バイオセラミックス系根管用シーラー「ニシカチャナルシーラー-BG」を用いた根管充填症例の短期調査.
3. 学会等名 日本歯科保存学会第149回秋季学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Washio A, Morotomi T, Tabata Y, Kitamura C
2. 発表標題 pplication of Bioactive Glass for Regenerative Medicine of Dental-Pulp Complex.
3. 学会等名 5th TERMIS World Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 手嶋浩貴, 横田兼欣, 田畑泰彦, 北村知昭
2. 発表標題 MTAの有用性と次世代型Bioactive Glass配合根管用シーラーへの期待.
3. 学会等名 豊前築上歯科医学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hanada K, Morotomi T, Yada N, Washio A, Matsuo K, Kitamura C
2. 発表標題 In vitro and in vivo effects of newly developed bioactive glass cements as a direct pulp capping agent.
3. 学会等名 5th Asian Pacific International Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 吉居慎二, 諸富孝彦, 竹内 弘, 北村知昭
2. 発表標題 各種細胞に対する新規バイオガラス配合シーラーの生体親和性
3. 学会等名 第77回九州歯科学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 諸富孝彦, 花田可緒理, 鷺尾絢子, 吉居慎二, 矢田直美, 松尾 拓, 北村知昭
2. 発表標題 in vivo研究による新規バイオガラス配合根管充填用シーラーの生体親和性の検討
3. 学会等名 第77回九州歯科学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 花田可緒理, 諸富孝彦, 矢田直美, 鷺尾絢子, 松尾 拓, 北村知昭
2. 発表標題 直接覆髄材としての新規バイオガラス配合セメントが歯髄に及ぼす影響
3. 学会等名 第77回九州歯科学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 花田可緒理, 諸富孝彦, 鷺尾絢子, 永吉雅人, 北村知昭
2. 発表標題 新規バイオガラス配合セメントが示す覆髄材としての有用性
3. 学会等名 第146回日本歯科保存学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 吉居慎二, 諸富孝彦, 末松美希, 北村知昭
2. 発表標題 歯根膜細胞・骨芽細胞様細胞に対する新規バイオガラス配合シーラーの生体親和性
3. 学会等名 第146回日本歯科保存学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 諸富孝彦, 花田可緒理, 鷺尾絢子, 吉居慎二, 北村知昭
2. 発表標題 新規バイオガラス配合根管充填用シーラーの根尖歯周組織に対する影響
3. 学会等名 第146回日本歯科保存学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 花田可緒理, 吉居慎二, 諸富孝彦, 北村知昭
2. 発表標題 新規バイオガラス配合根管充填用シーラーおよびバイオセラミック系シーラーの生体親和性
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 花田可緒理, 諸富孝彦, 鷺尾絢子, 北村知昭
2. 発表標題 in vitroおよびin vivoにおける新規バイオガラス配合セメントの直接覆髄薬としての評価
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 諸富孝彦, 花田可緒理, 鷺尾絢子, 吉居慎二, 北村知昭
2. 発表標題 新規バイオガラス配合根管充填用シーラーのラット臼歯根尖歯周組織への影響
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 諸富孝彦, 花田可緒理, 鷺尾絢子, 吉居慎二, 北村知昭
2. 発表標題 in vivo研究における新規Bioactive Glass配合根管用シーラーの根尖歯周組織に対する影響
3. 学会等名 第147回日本歯科保存学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 花田可緒理, 諸富孝彦, 鷺尾絢子, 北村知昭
2. 発表標題 新規bioactive glass配合セメントの直接覆髄材としての効果
3. 学会等名 第147回日本歯科保存学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 手嶋浩貴, 横田兼欣, 田畑泰彦, 北村知昭
2. 発表標題 象牙質・歯髄複合体および根尖歯周組織の局所再生療法に用いるBioactive glass-Gelatin composed Spongeの有効性の検討
3. 学会等名 第147回日本歯科保存学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鷺尾絢子, 手嶋浩貴, 横田兼欣, 北村知昭, 田畑泰彦
2. 発表標題 根尖歯周組織の局所的再生誘導治療におけるBioactive glassおよびゼラチンの応用
3. 学会等名 第17回日本日本再生医療学会総会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 鷺尾絢子, 北村知昭	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 127
3. 書名 Inマストオブ・リトリートメント(北村和夫 編)	

1. 著者名 北村知昭, 鷺尾絢子	4. 発行年 2018年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 312
3. 書名 歯内治療学 第5版(勝海一郎, 興地隆史, 石井信之, 中田和彦, 編)	

1. 著者名 鷺尾絢子, 北村知昭	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 187
3. 書名 デンタルダイヤモンド増刊 器材・薬剤からみる歯内療法のすぐれモノ (古澤成博, 中田和彦, 阿部 修編)	

1. 著者名 北村知昭, 鱒見進一, 藤井航 編著 (鷺尾絢子 共著)	4. 発行年 2017年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 125
3. 書名 高齢者への戦略的歯科治療	

1. 著者名 北村和夫, 田中利典 編集 (鷺尾絢子 共著)	4. 発行年 2017年
2. 出版社 デンタルダイヤモンド社	5. 総ページ数 201
3. 書名 歯内療法のレベルアップ&ヒント	

〔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
---------------------------	-----------------------	----