

令和 2 年 6 月 9 日現在

機関番号：42697

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K11719

研究課題名(和文) デジタルおよびアナログ方法によるメタルフリー歯冠修復に対する質的・量的接着評価

研究課題名(英文) Qualitative and quantitative bonding evaluation for metal-free coronal restorations by digital and analog methods

研究代表者

奈良 陽一郎 (Nara, Yoichiro)

日本歯科大学東京短期大学・その他部局等・教授(移行)

研究者番号：80172584

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：質の高いデジタルおよびアナログ方法によるメタルフリー歯冠修復の具現化を図ることを目的に、接着強さや修復材料の諸性質に関する量的な検討のみならず、接着信頼性・耐久性等の質的な検証がなされた。代表的な研究課題は以下のとおりである。1)即時象牙質シーリング(IDS)の応用方法がCAD/CAMセラミックアンレー修復の接着に及ぼす影響、2)IDSおよび暫間修復がCAD/CAMセラミッククラウン修復の接着に及ぼす影響、3)修復法と接着レジンセメントの違いがCAD/CAMセラミック修復の接着に及ぼす影響。得られた結果から、多くの客観的事象や意義ある臨床的対応を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

「侵襲が少なく、審美的であり、信頼性に長けた歯科治療」は、患者国民の切なる願いであると同時に、歯科医師にとっても重要な到達目標といえる。従前のアナログ方法による直接・間接修復に加え、デジタルテクノロジーの進展を受け、近年では歯科用CAD/CAMシステムによるメタルフリー歯冠修復に大きな期待がもたれている。

本研究では、患者・歯科医師双方が求めるデジタルおよびアナログ方法によるメタルフリー歯冠修復に焦点を絞り、質の高い当該修復の達成を目指し、量的検討のみならず信頼性・耐久性等の質的な検証を行った。その結果、客観的根拠に基づく臨床に寄与する多くの成果を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：To realize the high-leveled metal-free coronal restorations by digital and analog methods, not only qualitative examinations regarding the bond strength under experimental conditions simulated intra-oral environment and various properties of restoratives, but also quantitative investigations such as bonding reliability and durability were carried out. Representative research topics are as follows; 1)Effect of immediate dentin sealing (IDS) applications on the bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration, 2)Influence of IDS and temporary restoration on the bonding of CAD/CAM ceramic crown restoration, 3)Effect of differences in the type of restoration and adhesive resin cement system on the bonding of CAD/CAM ceramic restorations. From the obtained results, various objective behaviors and significant clinical applications were confirmed.

研究分野：医師薬学

キーワード：接着修復 直接修復 CAD/CAM修復 微少接着強さ 接着信頼性 繰り返し荷重 レジン接着システム 接着性レジンセメント

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

立体的構造を有する窩洞内における各種歯科材料の接着強さをはじめ、多様な組織学的変化を認める被修復歯面、特に象牙質面(齲蝕罹患象牙質や歯頸部摩耗症露出象牙質)に対する接着強さの測定に際しては、Micro-tensile bond testの活用とその有用性が世界的容認を受けていた<sup>1)</sup>。そこで、修復歯から切り出す試料形態の違いによる影響について実験を行ったところ、試料形態の重要性とその規格化の必要性が確認できた<sup>2,3)</sup>。さらに、臨床的修復を行った *in vitro* 試料に対し、申請者考案(昭和62年)の複合機能試験機を用いて口腔内環境想定 of 複合ストレスを負荷し、試料から規格化した狭小面積接着試験用切片を薄切・調整し、その微小引張り接着強さ( $\mu$ -TBS値)を測定し、検討する実験系を構築した<sup>4)</sup>。この実験系は、修復材料・修復法・負荷条件・修復対象等を変化させることによって、従前の方法では知り得なかった新たな知見を明示し、更には新規材料や修復法の開発ならびに予後の予測にも大きく寄与できると考えた。

一方、申請者が開発(平成9・10年)改良(平成11~13年)した *in vivo* / *in vitro* 小型接着試験器(PAT)は、実験室環境下のみならずヒト口腔内においても患者や患歯に侵襲を与えることなく、各種歯科材料の引張り接着強さが測定可能であり、国内外を問わず、一定の測定条件下において *in vivo* 値と *in vitro* 値を同様に測定できる試験器は本試験器以外に存在しなかった。また、得られた両値は同一次元上で比較検討<sup>5)</sup> できることから、本試験器を活用した実験系は、実験室環境下の結果と臨床の結果を融合させることができる優れた手法であり、各種歯科材料や修復法の客観的評価に貢献できるものと考えられた。さらに近年では、接着強さへの検討方法として、従前の“平均値”に対する量的検証に加え、ワイブル分析による接着の信頼性や耐久性に関する評価がISOによって推奨され<sup>6)</sup>、当講座では既にこれら接着に関する質的な評価を始めていた<sup>7)</sup>。

### 2. 研究の目的

「侵襲が少なく、審美的であり、信頼性に長けた歯科治療」は、医療を受ける側の患者国民の切なる願いであると同時に、医療を行う歯科医師側にとっても重要な到達目標といえる。これら両者の願いや目標を具現化する首座的療法として、MI療法が活用できる従前のアナログ方法による直接・間接修復のみならず、デジタルテクノロジーの進展を受けた歯科用CAD/CAMシステムによるメタルフリー歯冠修復に大きな期待がもたれている。

そこで、本研究では、患者・歯科医師双方が求めるデジタルおよびアナログ方法によるメタルフリー歯冠修復に焦点を絞り、質の高い当該修復の達成を図ることを目的に、口腔内環境を想定した実験を実施しながら、接着強さをはじめとする量的な検討のみならず、接着信頼性・耐久性等の質的な検証を図ることによって、臨床への還元と寄与に努める。

### 3. 研究の方法

本研究の課題である「デジタルおよびアナログ方法によるメタルフリー歯冠修復に対する質的・量的接着評価」を達成する方略として、複合機能試験機および Micro-tensile bond test を活用した実験系と *in vivo* / *in vitro* 小型接着試験器を活用した実験系の実施を経て、得られたデータに基づくメタルフリー歯冠修復の質的・量的接着評価によって、新規の材料・修復法の開発や予後予測に向けた寄与に努める。

#### (1) 複合機能試験機および Micro-tensile bond test を活用した実験系について

レジン系修復材料を用いた直接修復では、窩洞内で重合収縮が生じ、さらに修復直後から苛酷な口腔内環境、すなわち咀嚼力、温度、湿潤などに代表される因子が交錯した複合的なストレス下に曝される。これらは修復直後の接着を減弱劣化させ、臨床的な予後を大きく変化させる。無論、直接・間接法にかかわらず、最終的評価は、長期の臨床結果や予後に託されるが、臨床的な諸条件を設定した口腔内環境想定 of *in vitro* 環境下で客観的に検討することは、次世代の新たな修復法や新規材料の考案と開発に際し大きく寄与できる。そこで、「立体的構造を有する窩洞内に施されたデジタル(CAD/CAMシステム)およびアナログ方法によるメタルフリー歯冠修復が、修復中ならびに修復後の多様なストレスを受けた後にどの様な接着挙動を示すか」という点に注目し、複合機能試験機と Micro-tensile bond test を活用しながら、 $\mu$ -TBS 値を測定し検討する。

期間内の具体的な進行手順としては、第1段階では、臨床的貢献度が高く、かつ複合機能試験機と Micro-tensile bond test の特徴を最大限に発揮できる実験計画の検討、口腔内環境ストレス条件の検討、信頼性に長けたデジタル・アナログ修復法の検討項目の検討、市販ならびに試作修復システムからの被験材料の抽出を行う。ついで、第2段階では、規格化 Micro-tensile bond test 法と複合ストレス負荷試験との組合せ実験による評価検討、MI導入デジタル・アナログ修復の接着挙動の評価検討、各種(市販・新規試作)メタルフリー修復材料の基本的物性の評価検討、接合界面部の評価検討を実施する。さらに第3段階では、得られた実験・観察結果を臨床的見地から総合的に評価検討し、新規素材・修復法の開発改良に活用する。

#### (2) *in vivo* / *in vitro* 小型接着試験器(PAT)を活用した実験系について

歯質接着性の評価に際しては、従来から多岐にわたる方法によって検討が行われているが、特に接着強さによる評価検討は、基礎的にも臨床的にも重要な示唆に富んでいる。本実験系

は、審美的接着修復、特にレジン接着システムの接着性を引張り接着強さの観点から評価するものであるが、従来の検討法と明らかに異なる手法として、接着強さの測定を *in vitro* 環境下のみならず *in vivo* 環境下においても実施することにある。具体的には、第1段階として、本研究代表者が平成9～13年に開発改良した *in vivo* / *in vitro* 両用小型接着試験器(PAT)を用いた評価項目(被験材料・被験歯質・歯面処理法等)の検討を行う。ついで、第2段階では、臨床的修復歯面(齶蝕罹患象牙質・歯頸部摩擦症露出象牙質等)に対する *in vivo* 測定による評価検討、臨床的修復歯面・健全歯面に対する *in vitro* 測定による評価検討、各種接着システムの信頼性に長けた歯面処理法の *in vitro* 値による評価検討、接合界面部の評価検討を実施する。さらに第3段階では、得られた実験・観察結果について、総合的に臨床的分析と評価検討を行い、新規素材・修復法の開発改良に寄与させる。

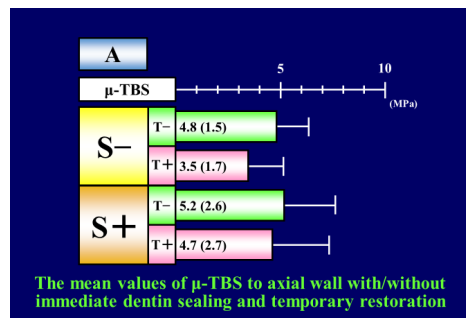
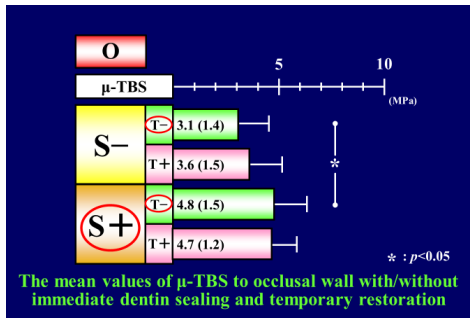
#### 4. 研究成果

以下に、2系統の実験系による主要な研究成果の概要を示す。

##### (1) 複合機能試験機および Micro-tensile bond test を活用した実験系について

【目的】支台歯形成面への即時象牙質シーリング(IDS)および暫間被覆冠装着の有無がCAD/CAM セラミッククラウン修復の接着に及ぼす影響について、繰り返し荷重負荷後の微小引張接着強さ( $\mu$ -TBS)に基づき検討した。

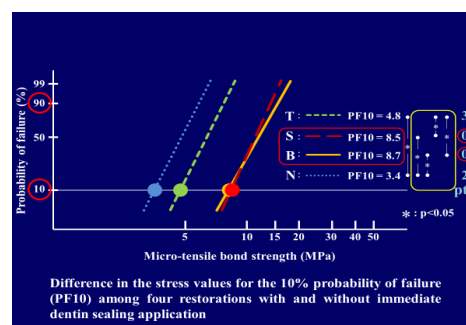
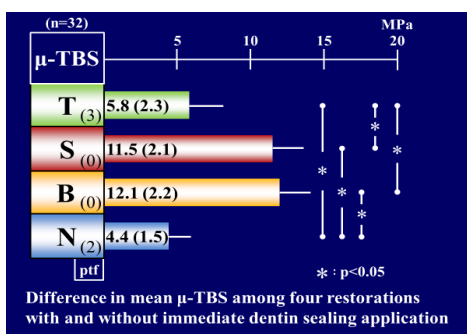
【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。



CAD/CAM セラミッククラウン修復の接着は、即時象牙質シーリングによって向上し、暫間被覆冠装着による影響は受けていなかった。

【目的】即時象牙質シーリングの応用方法がCAD/CAM セラミックアンレー修復の接着に及ぼす影響を明らかにすることを目的に、咀嚼環境想定 of 動的荷重負荷条件下における窩洞内微小引張接着強さ( $\mu$ -TBS)の測定を経て、評価検討した。

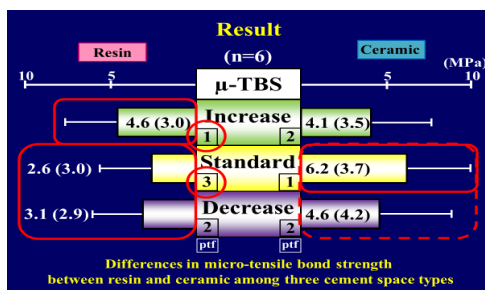
【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。



即時象牙質シーリングの応用は、CAD/CAM セラミックアンレー修復の窩洞内象牙質接着強さ・接着信頼性、接着耐久性の向上に寄与した。特にスロープ状およびベース状シーリングは、堅固な接着獲得に有益であった。

【目的】セメントスペース設定とブロック材質の違いがメタルフリーCAD/CAM アンレー修復の接着に及ぼす影響について、繰り返し荷重負荷後の微小引張接着強さ( $\mu$ -TBS)に基づき評価検討した。

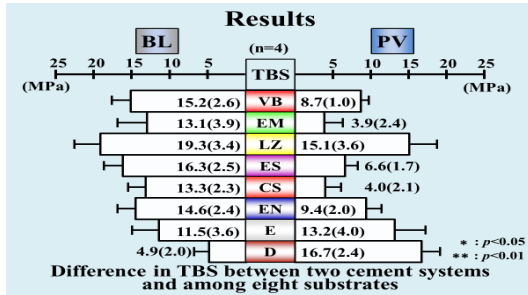
【成果】得られた代表的な結果を左図に示す。メタルフリーCAD/CAM アンレー修復において、セメントスペース設定とブロック材質の違いは $\mu$ -TBS 値に影響を与えていなかった。



(2) *in vivo* / *in vitro* 小型接着試験器(PAT)を活用した実験系について

【目的】レジンセメンテーション用前処理材の多種メタルフリー修復材料への接着有効性について、引張接着強さの観点から検討した。

【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。

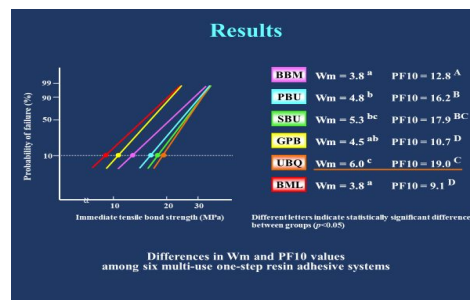
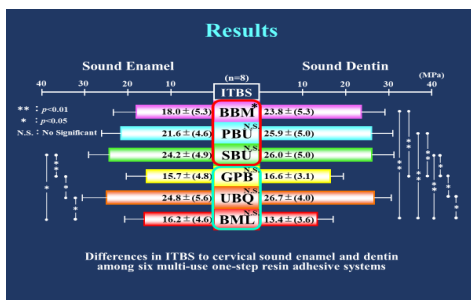


前処理材および被着体の違いは、それぞれ TBS 値に有意な影響を与えていた。また TBS 値に対する前処理材の効果は、被着体によって有意に異なった。

したがって、レジンセメンテーション用前処理材の接着有効性は、被着体となるメタルフリー修復材料および歯質によって有意に異なることが明らかとなった。

【目的】6種多用途ワンステップレジン接着システムを用いて、健全切削象牙質と健全切削エナメル質に対する初期引張接着強さ (ITBS) を測定し、平均接着強さ、接着信頼性および接着耐久性の観点から、これらシステムの接着について評価検討した。

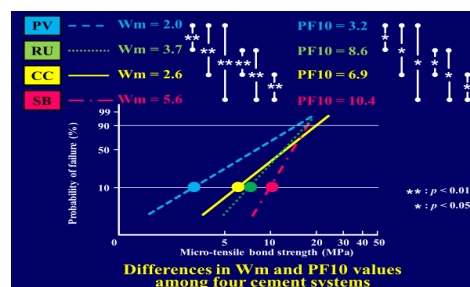
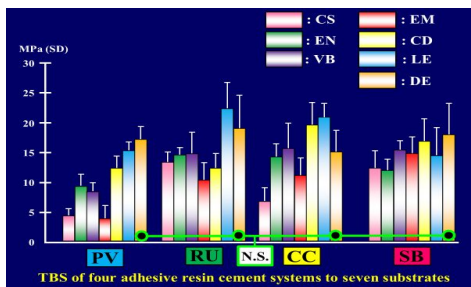
【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。



多用途ワンステップレジン接着システムの初期接着は、システムおよび歯質の違いによる影響を受けた。また、処理液塗布後の待ち時間を求めない術式であっても、歯頸部健全歯質に対する優れた接着強さ獲得能に加え、接着信頼性・耐久性に長けた多用途接着システムが存在した。

【目的】4種接着性レジンセメントシステムの各種メタルフリー被着体に対する接着特性の検証を目的に、引張接着強さに基づいて評価検討を行った。

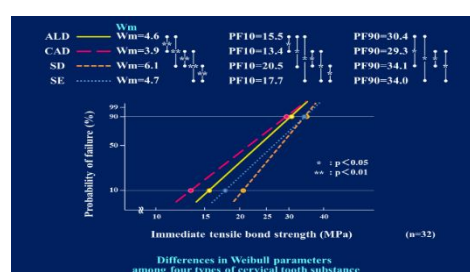
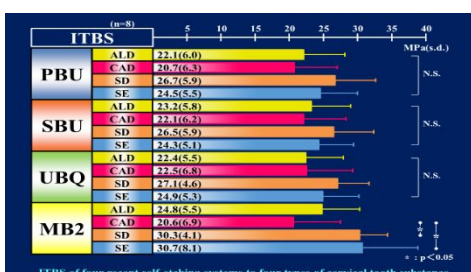
【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。



4種レジンセメントシステムは被着体によって異なる接着特性を示した。また接着信頼性・耐久性の観点からはSBが最も優れていた。

【目的】最近のセルフエッチングシステムを用いて、歯頸部罹患象牙質である摩耗症露出象牙質 (ALD) と齶蝕罹患象牙質 (CAD) に対する処理直後の引張接着強さ (ITBS) を、歯頸部健全切削象牙質 (SD) と健全切削エナメル質 (SE) を対照として測定し、量的質的な評価検討を行った。

【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。





最近のセルフエッチングシステムによる歯頸部罹患象牙質に対する接着は、健全歯質と同等レベルの平均接着強さが獲得できるものの、接着信頼性の点で劣る傾向にあり、接着耐久性の点では有意に劣ると考える。

【目的】前処理不要の新規セルフアドヒーズプレジンセメントの各種 CAD/CAM 用メタルフリー修復材料に対する引張接着強さ (TBS) を測定し、その接着性能について検討した。

【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。

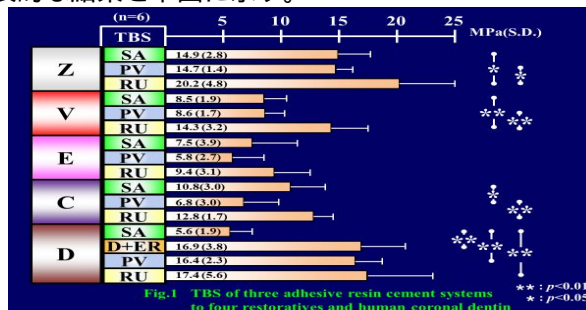
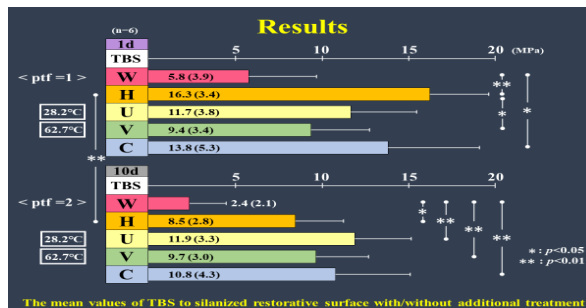


Fig.1 TBS of three adhesive resin cement systems to four restoratives and human coronal dentin

新規セルフアドヒーズプレジンセメントの各種 CAD/CAM 用メタルフリー修復材料に対する接着性能は、前処理を必要とする代表的な接着性レジンセメントシステムに匹敵することが明らかとなった。

【目的】新たな技法を含めたシラン処理面への追加処理が、メタルフリーCAD/CAM 修復の接着に与える効果について、水中保管を経た試料の引張接着強さ (TBS) に基づき評価検討した。

【成果】得られた代表的な結果を下図に示す。



The mean values of TBS to silanized restorative surface with/without additional treatment

シラン処理面への光照射と加熱による追加処理は、メタルフリーCAD/CAM 修復の接着に有効と推察できた。

#### < 引用文献 >

- Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R, Pashley DH : Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength –evaluation of a micro-tensile bond test-, Dental Materials 10, 236-240, 1994.
- 大下純世、奈良陽一郎、田中久義：試料形態と Micro-tensile bond strength との関係；日本歯科保存学会雑誌 47、587-607、2004.
- 大下純世、奈良陽一郎、田中久義：角柱状試料形態と Micro-tensile bond strength との関係；接着歯学 23、22-33、2005.
- 木津喜出、奈良陽一郎、田中久義：口腔内環境を想定した複合ストレスがオールインワンアドヒーズシステムの微小漏洩と接着強さに及ぼす影響；日本歯科保存学会雑誌 47、184-205、2004.
- 中山賢一、奈良陽一郎、田中久義：Portable Adhesion Tester によるレジン接着システムのう蝕象牙質に対する接着強さ；日本歯科保存学会雑誌 41、42-62、1998.
- ISO/TS 11405: 2015, Dentistry – Testing of adhesion to tooth structure. 3rd ed, International Organization for Standardization, Geneva, 2015.
- Kawai T , Maseki T and Nara Y : Bonding of flowable resin composite restorations to class 1 occlusal cavities with and without cyclic load stress, Dental Materials Journal 35, 408-417, 2016.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 4件/うちオープンアクセス 4件）

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>HAYASHI Kotaro, MAENO Masahiko, NARA Yoichiro  | 4. 巻<br>38            |
| 2. 論文標題<br>Influence of immediate dentin sealing and temporary restoration on the bonding of CAD/CAM ceramic crown restoration | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Dental Materials Journal   | 6. 最初と最後の頁<br>970～980 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.4012/dmj.2018-313  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |
| 1. 著者名<br>Miura Shoko, Fujisawa Masanori, Komine Futoshi, Maseki Toshio, Ogawa Takumi, Takebe Jun, Nara Yoichiro               | 4. 巻<br>61            |
| 2. 論文標題<br>Importance of interim restorations in the molar region  | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Oral Science  | 6. 最初と最後の頁<br>195～199 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.2334/josnusd.19-0102   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |
| 1. 著者名<br>Murata T, Maseki T, Nara Y   | 4. 巻<br>37            |
| 2. 論文標題<br>Effect of immediate dentin sealing applications on bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration                     | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Dental Materials Journal   | 6. 最初と最後の頁<br>928-939 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.4012/dmj.2017-377  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |
| 1. 著者名<br>Nikaido T, Tagami J, Yatani H, Ohkubo C, Nihei T, Koizumi H, Maseki T(7th), (10 authors)                             | 4. 巻<br>37            |
| 2. 論文標題<br>Concept and clinical application of the resin-coating technique for indirect restorations                           | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Dental Materials Journal   | 6. 最初と最後の頁<br>192-196 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.4012/dmj.2018-253  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

〔学会発表〕 計36件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 19件）

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nara Y, Okada M, Maeno M, Kawai T, Murata T, Dogon IL                                 |
| 2. 発表標題<br>Bonding performance of recent all-in-one adhesive systems to cervical tooth-substance |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)                                  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Maeno M, Kawai T, Murata T, Okada M, Nagai S, Nara Y                          |
| 2. 発表標題<br>Bonding characteristic of recent adhesive systems used for repair restoration |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)                          |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Koshida S, Maeno M, Nara Y   |
| 2. 発表標題<br>Effect of restoration-method/adhesive-resin-cement-system on bonding of CAD/CAM ceramic restorations |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Okada m, Nakazawa M, Maeno M, Dogon IL, Nara Y  |
| 2. 発表標題<br>Bonding performance of recent self-etching primer systems to cervical tooth-substance |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)                                  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Maeno M, Okada M, Nakazawa M, Nagai S, Nara Y                                       |
| 2. 発表標題<br>Bonding characteristic to cervical decayed dentin using all-in-one adhesive systems |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)                                |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Maseki T, Nakazawa M, Murata T, Hayashi K, Tokita C, Momoto M, Okada M, Maeno M, Nara Y                 |
| 2. 発表標題<br>Bonding characteristic of recent adhesive-resin-cement to various metal-free CAD/CAM block-restoratives |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>岡田美里, 中澤美和, 河本 芽, 鴫田智重, 前野雅彦, 森のり子, 小川信太郎, 奈良陽一郎 |
| 2. 発表標題<br>最近のセルフエッチングシステムによる歯頸部罹患象牙質に対する接着                 |
| 3. 学会等名<br>2019年度日本歯科保存学会秋季学術大会                             |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>中澤美和, 村田卓也, 林 孝太郎, 鴫田智重, 河本 芽, 岡田美里, 前野雅彦, 柵木寿男, 奈良陽一郎 |
| 2. 発表標題<br>新規セルフアドヒーズプレジンセメントの各種CAD/CAM用メタルフリー修復材料に対する接着性能        |
| 3. 学会等名<br>2019年度日本歯科保存学会秋季学術大会                                   |
| 4. 発表年<br>2019年   |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>河本 芽, 新田俊彦, 長倉弥生, 柵木寿男, 奈良陽一郎         |
| 2. 発表標題<br>シラン処理面への追加処理がメタルフリーCAD/CAM修復の接着に与える効果 |
| 3. 学会等名<br>2019年度日本接着歯学会                         |
| 4. 発表年<br>2019年                                  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>鴫田智重, 前野雅彦, 小川信太郎, 杉山征三, 奈良陽一郎                    |
| 2. 発表標題<br>セメントスペース設定とブロック材質の違いがメタルフリーCAD/CAMアンレー修復の接着に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名<br>2019年度日本接着歯学会                                     |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>前野雅彦, 林 孝太郎, 村田卓也, 河合貴俊, 中村昇司, 長倉弥生, 柵木寿男, 奈良陽一郎 |
| 2. 発表標題<br>レジンコーティング法活用の信頼性に優れた審美性CAD/CAM修復                 |
| 3. 学会等名<br>2019年度日本歯科審美学会                                   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>河本 芽, 鴫田智重, 越田清祐, 前野雅彦, 奈良陽一郎                  |
| 2. 発表標題<br>多用途ワンステップレジン接着システムの歯頸部健全歯質に対する初期引張接着強さに基づく接着評価 |
| 3. 学会等名<br>2018年度日本歯科保存学会春季学術大会                           |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林孝太郎, 前野雅彦, 奈良陽一郎                       |
| 2. 発表標題<br>支台歯面への臨床的対応がCAD/CAMセラミッククラウン修復の接着に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名<br>2018年度日本歯科保存学会春季学術大会                    |
| 4. 発表年<br>2018年                                    |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Koshida S, , Komoto M, Tokita C, Koshida S, Maeno M, Nagai S, I.L.Dogon, Nara Y         |
| 2. 発表標題<br>Bonding-performance of waiting-time-free one-step adhesive systems to dentin and enamel |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)                                    |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Kawai T, Maseki T, Nara Y, I.L.Dogon   |
| 2. 発表標題<br>Microleakage of Flowable-resin-composite Restoration Applied to Class-1 Occlusal-cavity Under Cyclic-load-stress |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hayashi K, Maeno M, Nara Y   |
| 2. 発表標題<br>Influence of Clinical-treatments to Abutment-surface on Bond-strength of CAD/CAM-ceramic-crown-restoration |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Maeno M, Tokita C, Komoto M, Koshida S, Nara Y  |
| 2. 発表標題<br>Effect of Immediate-dentin-sealing on Adaptation of CAD/CAM-ceramic-crown-restoration for Three Tooth-types |
| 3. 学会等名<br>International Association for Dental Research (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林孝太郎, 前野雅彦, 奈良陽一郎                                     |
| 2. 発表標題<br>小臼歯CAD/CAMセラミッククラウン修復の接着挙動 - 即時象牙質シーリングと暫間修復処置による影響 - |
| 3. 学会等名<br>2018年度日本歯科審美学会  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>鵜田智重, 河本 芽, 岡田美里, 森のり子, 前野雅彦, 柵木寿男, 奈良陽一郎     |
| 2. 発表標題<br>4種接着性レジンセメントシステムの各種CAD/CAM用メタルフリー修復材料に対する接着特性 |
| 3. 学会等名<br>2018年度日本歯科保存学会秋季学術大会                          |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>岡田美里, 河本 芽, 鵜田智重, 前野雅彦, 森 のり子, 小川信太郎, 奈良陽一郎      |
| 2. 発表標題<br>各種研磨システムによって研磨された大臼歯CAD/CAM冠用コンポジットレジンプロックの表面光沢度 |
| 3. 学会等名<br>2018年度日本歯科保存学会秋季学術大会                             |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>越田清祐, 河合貴俊, 前野雅彦, 小川信太郎, 長倉弥生, 新田俊彦, 杉山征三, 奈良陽一郎 |
| 2. 発表標題<br>修復法と接着性レジンセメントの違いがCAD/CAMセラミック修復の接着に及ぼす影響        |
| 3. 学会等名<br>2018年度日本接着歯学会学術大会                                |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nara Y  |
| 2. 発表標題<br>Incoming bond strength evaluation - Change from quantitative examination to qualitative investigation - |
| 3. 学会等名<br>The 66th Annual Meeting of Japanese Association for Dental Research (招待講演) (国際学会)                       |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>村田卓也, 柵木寿男, 奈良陽一郎                           |
| 2. 発表標題<br>即時象牙質シーリングの応用方法がCAD/CAMセラミックアンレー修復の接着に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名<br>2017年度日本歯科保存学会春季学術大会                        |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>越田清祐, 河本 芽, 鍋田智重, 小川信太郎, 長倉弥生, 中村昇司, 杉山征三, 奈良陽一郎, I.L.Dogon |
| 2. 発表標題<br>メタルフリー間接修復材料を介した最近のLED照射器透過光によって重合した接着性レジンセメントの硬化状態         |
| 3. 学会等名<br>2017年度日本歯科保存学会春季学術大会  |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Maeno M, Hayashi K, Koshida S, Maseki T, Nara Y   |
| 2. 発表標題<br>Efficacy of immediate dentin sealing to abutment on adaptation of CAD/CAM ceramic crown restoration |
| 3. 学会等名<br>IFED 2017 Toyama (国際学会)(国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>河本 芽, 鴫田智重, 越田清祐, 前野雅彦, 柵木寿男, 奈良陽一郎     |
| 2. 発表標題<br>レジインインプレグネーション法によって処置されたエナメル質微小亀裂の審美的変化 |
| 3. 学会等名<br>2017年度日本歯科保存学会秋季学術大会                    |
| 4. 発表年<br>2017年                                    |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>越田清祐, 河本 芽, 鴫田智重, 前野雅彦, 柵木寿男, 奈良陽一郎  |
| 2. 発表標題<br>レジンセメンテーション用前処理材の多種メタルフリー修復材料への接着有効性 |
| 3. 学会等名<br>2017年度日本歯科保存学会秋季学術大会                 |
| 4. 発表年<br>2017年                                 |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林孝太郎, 前野雅彦, 奈良陽一郎                         |
| 2. 発表標題<br>支台歯形成面への臨床的対応がCAD/CAMセラミッククラウン修復の接着に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名<br>第36回日本接着歯学会                               |
| 4. 発表年<br>2017年                                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>鶴田智重, 河本 芽, 越田清祐, 前野雅彦, 柵木寿男, 奈良陽一郎           |
| 2. 発表標題<br>レジンコーティングが大臼歯に対するCAD/CAMセラミッククラウン修復の適合性に及ぼす効果 |
| 3. 学会等名<br>第36回日本接着歯学会                                   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Tokita C, Komoto M, Koshida S, Maeno M, Maseki T, Nara Y                             |
| 2. 発表標題<br>Effect of Resin-coating on Adaptation of CAD/CAM-ceramic-crown Restoration for Molar |
| 3. 学会等名<br>American Association for Dental Research (国際学会)                                      |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Komoto M, Tokita C, Koshida S, Maeno M, Maseki T, Nara Y                      |
| 2. 発表標題<br>Esthetic change of enamel micro-crack treated by resin-infiltration materials |
| 3. 学会等名<br>American Association for Dental Research (国際学会)                               |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Koshida S, Komoto M, Tokita C, Maeno M, Maseki T, Nara Y                           |
| 2. 発表標題<br>Bonding efficiency of recent adhesive resin cementation to metal-free restoratives |
| 3. 学会等名<br>American Association for Dental Research (国際学会)                                    |
| 4. 発表年<br>2018年   |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Maeno M, Tokita C, Komoto M, Koshida S, Nara Y, I.L. Dogon, Nagai S                                 |
| 2. 発表標題<br>Bonding characteristics of recent adhesive-resin-cement systems to metal-free restorative materials |
| 3. 学会等名<br>American Association for Dental Research (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Nara Y, Murata T, Maseki T   |
| 2. 発表標題<br>Effect of Immediate-dentin-sealing on bonding-behavior of CAD/CAM restoration under thermomechanical-cyclic-stress |
| 3. 学会等名<br>American Association for Dental Research (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hayashi K, Maeno M, Nara Y  |
| 2. 発表標題<br>Influence of clinical-applications to prepared abutment-surface on bonding of CAD/CAM-ceramic-crown-restoration |
| 3. 学会等名<br>American Association for Dental Research (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Murata T, Maseki T, Nara Y   |
| 2. 発表標題<br>Bonding effect of immediate-dentin-sealing applications on CAD/CAM ceramic-onlay restoration |
| 3. 学会等名<br>American Association for Dental Research (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

〔図書〕 計5件

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>前野雅彦             | 4. 発行年<br>2018年 |
| 2. 出版社<br>デンタルダイヤモンド社      | 5. 総ページ数<br>169 |
| 3. 書名<br>もう悩まない 時代が求める接着臨床 |                 |

|                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>奈良陽一郎, 河合貴俊, 柵木寿男, 前野雅彦  | 4. 発行年<br>2017年 |
| 2. 出版社<br>クインテッセンス出版株式会社           | 5. 総ページ数<br>187 |
| 3. 書名<br>接着歯学のための重要13キーワードベスト240論文 |                 |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>奈良陽一郎 | 4. 発行年<br>2019年 |
| 2. 出版社<br>永末書店  | 5. 総ページ数<br>192 |
| 3. 書名<br>歯科審美学  |                 |

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>奈良陽一郎, 柵木寿男 | 4. 発行年<br>2019年 |
| 2. 出版社<br>医歯薬出版株式会社   | 5. 総ページ数<br>263 |
| 3. 書名<br>保存修復学        |                 |

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>奈良陽一郎, 柵木寿男 | 4. 発行年<br>2020年 |
| 2. 出版社<br>医歯薬出版株式会社   | 5. 総ページ数<br>321 |
| 3. 書名<br>保存修復学21      |                 |

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                        | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)               | 備考 |
|-------|--|-------------------------------------|----|
| 研究分担者 | 柵木 寿男<br><br>(MASEKI TOSHIO)<br><br>(50256997)   | 日本歯科大学・生命歯学部・准教授<br><br><br>(32667) |    |
| 研究分担者 | 前野 雅彦<br><br>(MAENO MASAHIKO)<br><br>(20736334)  | 日本歯科大学・生命歯学部・助教<br><br><br>(32667)  |    |
| 研究分担者 | 河合 貴俊<br><br>(KAWAI TAKATOSHI)<br><br>(30793335) | 日本歯科大学・生命歯学部・助教<br><br><br>(32667)  |    |
| 研究分担者 | 新田 俊彦<br><br>(NITTA TOSHIHIKO)<br><br>(20247042) | 日本歯科大学・生命歯学部・講師<br><br><br>(32667)  |    |
| 研究分担者 | 山瀬 勝<br><br>(YAMASE MASARU)<br><br>(80301571)    | 日本歯科大学・生命歯学部・准教授<br><br><br>(32667) |    |