

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：16101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H02993

研究課題名(和文) 高次脳機能 - 咬合・咀嚼・栄養との因果関係解明と補綴健康管理モデルの構築

研究課題名(英文) Elucidation of the relationship between brain function and occlusion-mastication-nutrition, and development of prosthodontic health management model

研究代表者

市川 哲雄 (ICHIKAWA, Tetsuo)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(歯学域)・教授

研究者番号：90193432

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,600,000円

研究成果の概要(和文)：歯の保存・咬合維持と認知低下との関係で、栄養改善経路の確証は得られず、社会環境整備の重要性が示された。口腔の単純taskでは前頭前野の活動の上昇を認めず、感覚を介する複雑taskでは上昇した。味覚、嗅覚刺激によって前頭前野の脳血流量が増加し、食事時の味覚、嗅覚刺激の影響が示唆された。field調査から口腔機能低下と精神心理的フレイルとの関係、認知機能低下を含む精神心理面への対応の重要性、食事の自立性が食品摂取の多様性と高次生活機能への影響、孤食者より非孤食者が高いMMSE値が示された。以上から歯列を整え適切な栄養と感覚刺激が得られる環境の重要性を示す補綴歯科健康管理モデルを提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

歯や咬合の保存が認知機能に影響を与えていることは多くの臨床研究から示されているが、その因果関係を生命科学的に証明しようとする試みは少なく、本研究はそのことを脳科学的かつフィールド研究から解明しようとするものであり、学術的意義は高い。その結果は、感覚系を介する脳への刺激、あるいは食事を介する社会的環境による影響が示され、それに基づく補綴歯科健康管理モデルの構築は、今後のポピュレーションアプローチとして社会的意義も高い。

研究成果の概要(英文)：Regarding the relationship between maintenance of tooth contact/occlusion and cognitive decline showed that; 1) little evidence of nutritional improvement pathway, the importance of social environment improvement. 2) The simple task of oral movements did not increase cerebral blood flows in the prefrontal cortex (BFs-PC), whereas the complex sensory task did. 3) Taste and smell stimulation increased the BFs-PC, suggesting the influence of taste and smell stimulation during eating. 4) The field survey showed that the relationship between poor oral function and psychosomatic frailty, the importance of addressing psychosomatic issues to cognitive decline, the influence of dietary independence on food intake diversity and higher life functions, and higher MMSE values in non-solitary eaters than in solitary eaters. Based on the above, we proposed a prosthodontic health management model that provides an environment with appropriate dentition, nutrition, and sensory stimulation.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：脳機能 口腔機能 前頭前野 近赤外分光分析法 栄養 口腔感覚 咀嚼 補綴健康管理モデル

1. 研究開始当初の背景

高齢者の口腔衛生状態と誤嚥性肺炎との関係を示す Yoneyama ら (Lancet. 1999 7;354 (9177): 515) の慢性期患者の口腔ケア介入の効果を見ると、発熱、肺炎発症の抑制は約半年後に差が見られ、その後、徐々により有意な差を示すようになる。研究代表者も持続的な口腔ケアが誤嚥性肺炎予防に重要であると認識しているものの、このように口腔ケアの効果が数ヶ月あるいは年単位を経て現れる遅延の事実をどう解釈したらよいだらうかと疑問に持ち、口腔刺激が何らかの経路を経て、脳機能や免疫機能に影響を与えるのではないかという仮説を持った。その後の高齢者の口腔と健康との関連に関する国内外のコホート研究において、「歯の残存と喪失」や「義歯の装着の有無」と、認知症、認知低下との関係を示すデータが多くなった。健康長寿社会に寄与する歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015 (日本歯科医師会) によると、歯周病と認知機能低下を肯定する論文 2 に対して関連なし論文 1、歯周病と認知症発症を肯定する論文 1、関連なし論文 2 であるのに対して、歯の喪失と認知機能低下を肯定する論文 6、認知症の発症と関連する論文 6、関連なし論文 1、否定論文 1 である。つまり、何らかの咬合、口腔の機能が認知機能に影響を受けている、あるいは影響を与えていることが疑われるわけだが、因果関係、メカニズムは明確には示されていない。その口腔機能と認知機能の関係については、炎症を介する経路、栄養を介する経路が言われている。摂食時の自律的反応 (Preabsorptive/ cephalic phase responses, Mattes RD. J Am Diet Assoc) による代謝の活性化の影響もいわれているものの、そのエビデンスはまだ乏しい。研究代表者は、感覚系を介する経路の影響を強く感じている。最近発表された認知症の指針 (Lancet commissions. Dementia prevention, intervention, and care, 2017) でも後天的な影響、口が関係するものも主要要因として示されている。

このメカニズムを明らかにした上での補綴歯科における新しい健康管理モデルの推進が重要であるという観点から、口腔機能と脳機能との関連性についての研究を進めた。

2. 研究の目的

本研究は、「歯の保存、咬合維持」と「認知低下、認知症」との因果関係を高次脳機能解析とフィールド調査によって解明するとともに、その結果を用いて地域包括ケアシステムの中での補綴歯科発の健康管理モデルを構築することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 文献探索

2つの命題「口腔状態、特に歯列改善によって栄養状態が改善されるか」と、「社会的関係によって生命予後に影響を与えるか」に対しての文献的考察を行った。前者は、1980年1月から2020年12月までに発表された英語論文を、MEDLINE データベース (PubMed 経由) を用いてレビューした。電子データベース検索は、以下のキーワードと MeSH タームを用いて実施した [(nutrition) AND ((dental prosthesis [MeSH Terms]) or (dental implant [MeSH Terms]))]。これらのデータベース検索に加え、ハンドサーチによる検索も行った。

後者に対しては2022年10月までに出版された論文を検索対象とした。キーワードは、medical subjects headings (MeSH) と free-text terms を組み合わせ、“mortality”、“disability”、“social frailty” の3つを選択し、検索式は [((“mortality” [All Fields]) OR (“mortality” [Mesh]) OR (“disability” [All Fields])) AND (“social frailty” [All Fields])] とした。これらのデータベースによる検索に加えてハンドサーチも行った。最終的にメタアナリシスを行った。

(2) 口腔運動刺激と脳機能 (前頭前野) との関係 (徳島大学病院倫理審査委員会 No.1780)

口腔運動の単純タスクと複雑タスクによる前頭前野の活動への影響

被験者は顎口腔系に異常が認められず、脳血流に影響を与える要因となる疾病 (脳の血管障害あるいは循環障害、頭部外傷など) の既往を認めない健常有歯顎者 11 名 (男性 7 名、女性 4 名、平均年齢 28.0 ± 3.7 歳) を対象とした。

前頭前野の経時的な活動を評価するために、脳活動に伴う血中ヘモグロビン濃度変化を非拘束で計測できるウェアラブル光トポグラフィー (WOT-100, HITACHI, JAPAN) を用いた。測定部位は、大脳前頭極の 10 野、右背側方前頭前野の 46 野右、左背側方前頭前野の 46 野左の 3 か所とした。プローブは両側の前頭葉間の一部を覆うように 10 チャンネル設置した。光源波長は 705、830 nm、プローブ間距離は 30 mm、サンプリング周波数 5 Hz とし、酸素化ヘモグロビン (oxyHb) の濃度変化を測定した。変化量として課題開始時を基準とした課題終了時の値を算出し用いた。

本研究では単純課題として、対象歯において被験試料を 1 秒間に 1 回の速度で計 30 秒間の噛ませる「単純・Chewing タスク」を設定した。被験歯は上下左側中切歯および第一大臼歯とした。被験者には被験試料を噛み砕く (Chewing) 様に単純な下顎開閉口運動させるよう指示した。Chewing 試料は咀嚼の初期を想定した硬質ブロック、咀嚼の終期を想定した軟質ブロックをそれぞれアクリルレジン (UNIFAST、GC Corporation, Tokyo)、シリコーンゴム (EXADENTURE、GC Corporation, Tokyo) で製作し、タスク中はブロックに取り付けた治具を被験者に保持させた。ブロックの大きさは 10 mm × 10 mm × 5 mm または 10 mm × 10 mm × 10 mm とし、測定部位の咬頭間距離つまり開口量が 5 mm または 10 mm となるように設定した。測定条件は、以下の 8 種類とした：前歯において硬質ブロックを開口量 5 mm (IH-5 mm)、10 mm (IH-10 mm) でタッピング、軟質ブロックを開口量 5 mm (IS-5 mm)、10 mm (IS-10 mm)

でタッピング、臼歯において硬質ブロックを開口量 5 mm (MH-5 mm)、10 mm でタッピング (MH-10 mm)、軟質ブロックを開口量 5 mm (MS-5 mm)、10 mm でタッピング (MS-10 mm)。“タスクなしの安静時(レスト)1分間 30 秒間の測定”を 1 プロトコルとし、測定は開口量に応じて 2 日にわけて行い、各条件において 4 回ずつランダムに行った。

対照としての複雑課題のタスクの脳血流量の変化については、以前論文報告したものをを用いた。すなわち、指定した咬合力を維持させる“咬合力維持タスク”とした。本研究の単純課題のタスクと同様に、被験歯は上下顎左側中切歯および第一大臼歯とし、開口量は 5 mm、10 mm の 2 種類を設定し、その他の実験環境も上記研究と同じであった。維持させる咬合力は 25 ~ 30 N とし 2 分間インジケータに表示される咬合力値を見ながら練習させた後、30 秒間インジケータの値を見ずに咬合力を維持するように指示した。

歯の触圧覚と咬合力維持タスク中における前頭前野の血流量との関連

の被験者に対して、0.04, 0.4, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 15.0, 26.0 g の荷重量の von Frey の刺激毛 (StoeltingCo., USA) を用いて歯の触圧覚の測定を行った。精神物理学的手法として、ME 法を用い、評価手順として、刺激強度を小から大へ、一方向に変化させて評価をする上昇系列と、刺激強度を大から小へ変化させて評価をする下降系列を用いた。対象歯は、上下顎左側中切歯および第一大臼歯とした。

視覚、味覚、聴覚、嗅覚刺激と脳機能(前頭前野から側頭野)との関係

被験者は顎口腔系に異常が認められず、脳血流に影響を与える要因となる疾病(脳の血管障害あるいは循環障害、頭部外傷など)の既往を認めない健康有歯顎者 5 名(男性 4 名、女性 1 名)を対象とした。

前頭前野の経時的な活動を評価するために、脳活動に伴う血中ヘモグロビン濃度変化を非拘束で計測できるウェアラブル光トポグラフィー(WOT-HS、MIU、JAPAN)を用いた。測定部位は、大脳前頭極の 10 野、左右背側方前頭前野の 46 野、左右側頭野 44 野の 5 か所とした。プローブは両側の前頭葉間の一部を覆うよう 35 チャンネル設置した。光源波長は 705、830 nm、プローブ間距離は 30 mm、サンプリング周波数 5 Hz とし、酸素化ヘモグロビン(oxyHb)の濃度変化を測定した。変化量として課題開始時を基準とした課題終了時の値を算出し用いた。

本研究では、30 秒間の 8 つの刺激(甘み、酸味、音(雨音)聴取、焼き肉風景視聴、グーパー体操、パ連続発音、ラベンダー嗅、タッピング)を患者に与えたあと、復唱、引き算の課題を行って貰い、そのときの脳血流量を測定した。さらに、事前に刺激なしで、音声で質問指示、モニターで質問指示、音声で回答、記述で回答のそれぞれの組み合わせ、計 4 種類の質問回答の組み合わせのタスクでの脳血流量を測定し、視覚聴覚と音声筆記の影響も対照として測定した。一連の測定は、合成音声とモニター上での指示として、MPEG4 によるファイルで実験を行った。

(3) フィールドでの調査

本調査は「木屋平地域の買い物と健康寿命に関する研究(A Population-Based Prospective Study on the Roles of Shopping, Oral Function, Nutrition, and Genetics in Sarcopenia, Frailty and Healthy Life Expectancy in Mima City: The Mima-SONGS Study; 責任者: 藤原真治, 国立病院機構京都医療センター倫理審査委員会(17-032))」のデータを用いて行った。

被検者は美馬市国民健康保険木屋平診療所を定期的に受診している 65 歳以上の高齢患者 109 名(男性 36 名、女性 73 名、平均年齢: 79.0 ± 6.9 歳)であった。口腔機能評価は舌苔の付着度(TCI)、オーラルディアドコキネシス、咬合力(プレスケール測定)、身体的フレイルは J-CHS、社会的フレイルは LSNS-6、精神・心理的フレイルは MMSE と GDS、食品摂取の多様性は DVS で、食材の調達、調理を含めた食事サービスの利用の有無、高次生活機能の自立度は老年式活動能力指標で、評価した。

4. 研究成果

文献のシステムティックレビューでは、口腔状態、特に歯列改善によって栄養状態が一義的に改善されるとは限らないという結果が得られた。口腔機能が栄養改善につなげるためには、栄養指導の重要性も示された。口腔管理と認知機能の関係において、栄養改善の経路であるという確証は必ずしも得られなかった。

一方、社会的関係によって生命予後に影響を与えるかについては、図 1 のメタアナリシスの結果から社会的環境が生命予後や障害、疾病を起こすオッズ比、リスク比とも有意

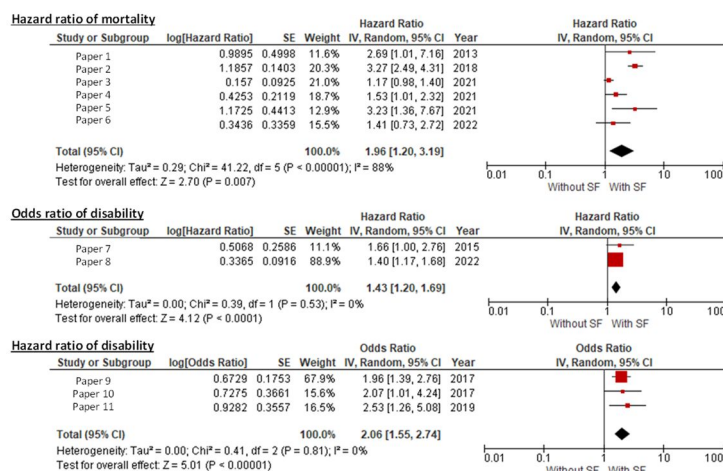


図 1 フォレストプロット

であることが示された。健康維持において、人間関係を含めた社会的環境を整えることの重要性

が示された。

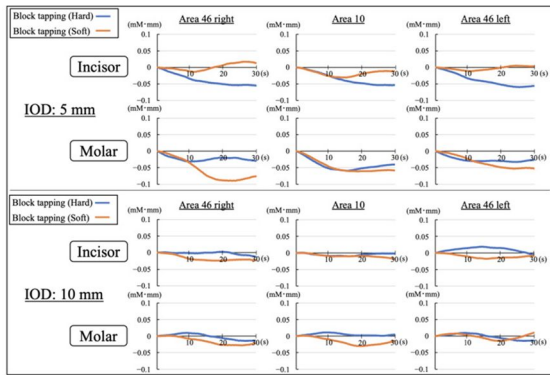


図2 単純タスクと複雑タスクによる脳血流量の変化

口腔運動の単純タスクと複雑タスクによる前頭前野の活動への影響については、熟練していない咬合力維持という複雑な口腔運動によって前頭前野の活動の上昇が認められたが、タッピングのような単純タスクの口腔運動では前頭前野の活動は必ずしも上昇せず、低下するものも見られた。タッピング運動による前頭前野の血流量の低下は、リラクゼーション効果としても捉えることができるかもしれない(図2)。

歯の触圧覚と咬合力維持タスク中における前頭前野の血流量との関連については、歯根膜触・圧覚において「Stevens のべき法則」が示されることが示され、臼歯においてはその法則から導き出される感受性値が、前頭前野の血流量と咬合力の抑制に関連することが示され

れ、咬合力維持というタスクにおける感受性値の部位特異的な重要性が示唆された。

さらに視覚、味覚、聴覚、嗅覚刺激と脳機能(前頭前野から側頭野)との関係については、図3のような脳血流量の変化が認められた。つまり、味覚、嗅覚刺激によって46野の前頭前野の脳血流量が増加しているのが観察された。つまり、食事によって惹起される味覚、嗅覚刺激の影響が強いことが示唆された。また視覚聴覚と音声筆記による問題解答については、音声に関わる方が、脳血流量の増加が認められた。以上の感覚刺激から咀嚼、食事動作を見ると音声を発するような環境で、適切な味覚、嗅覚が感じられる食事が重要ではないかと考えられる。

刺激の種類	安静		体操		酸味		雨音		匂い		タッピング		甘味		発音		映像	
	刺激	課題	刺激	課題	刺激	課題	刺激	課題	刺激	課題	刺激	課題	刺激	課題	刺激	課題	刺激	課題
44野(Rt)																		
46野(Rt)																		
10野																		
46野(Lt)																		
44野(Lt)																		

刺激の種類	音声筆記				映像音声				音声音声				映像筆記					
	復唱1	復唱2	引算1	引算2	逆唱1	逆唱2	復唱1	復唱2	引算1	引算2	逆唱1	逆唱2	復唱1	復唱2	引算1	引算2	逆唱1	逆唱2
44野(Rt)																		
46野(Rt)																		
10野																		
46野(Lt)																		
44野(Lt)																		

図3 刺激時の脳血流量の変化(橙：増加、灰：減少)

Mima-SONGS Studyにおけるフィールド調査から、社会的フレイル傾向は低い(孤立傾向は低く、助け合いが強い)ものの、口腔機能の低下と精神・心理的フレイルとの関係が示され、フレイルドミノの流れのなかでは、認知機能低下を含む精神・心理面への対応が重要であることが示唆された。食事に関する物資調達の困難な木屋平地区の高齢者であっても食品摂取の多様性(DVS)、高次生活機能は都市部と同程度であった。また、歯科通院に対する意識と地域交流が高次生活機能に関与しており、食事に関する自立性が食品摂取の多様性(DVS)と高次生活機能に影響を与えている可能性が示された。また、日々孤食である者より非孤食である者の方がMMSE値が高い傾向であった。

以上の研究結果から補綴歯科発の健康管理モデルとして図4を提案した。補綴治療によって歯列を整え、適切な栄養が取れ、適切な感覚刺激が取れるような環境を作ることが重要である。

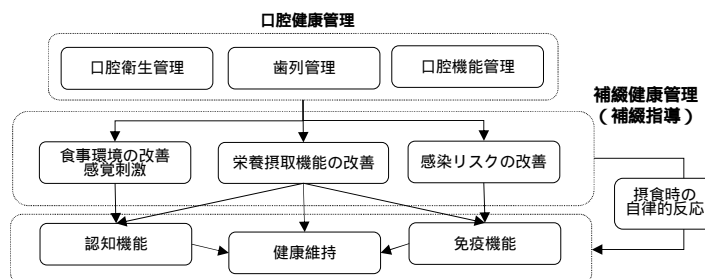


図4 補綴歯科の重要性を踏まえた健康管理モデル

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Kishimoto T, Goto T, Ichikawa T.	4. 巻 237
2. 論文標題 Prefrontal cortex activity induced by periodontal afferent inputs downregulates occlusal force	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Exp Brain Res	6. 最初と最後の頁 2767-2774
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00221-019-05630-y.	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 後藤 崇晴, 市川 哲雄	4. 巻 25
2. 論文標題 高齢者における身体的能力の低下とその意識との関係 咬合力、握力、歩行速度	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本全身咬合学会雑誌	6. 最初と最後の頁 39-43
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.34420/jjaoh.25.2_39	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 白山 靖彦, 湯浅 雅志, 榎森 節子, 北村 美渚, 後藤 崇晴, 寺西 彩, 柳沢 志津子, 竹内 祐子, 市川 哲雄, 臼谷 佐和子	4. 巻 56
2. 論文標題 地域住民の認知症者に対する理解の促進と偏見の軽減・除去に関するバーチャルリアリティ技術の応用と有用性	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本老年医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 156-163
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3143/geriatrics.56.156	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 Kishimoto Takahiro, Goto Takaharu, Ichikawa Tetsuo	4. 巻 12
2. 論文標題 Stress Reduction Effects during Block-Tapping Task of Jaw in Healthy Participants: Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS) Measurements of Prefrontal Cortex Activity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Brain Sciences	6. 最初と最後の頁 1711 ~ 1711
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/brainsci12121711	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 Fujimoto Keiko, Suito Hideki, Nagao Kan, Ichikawa Tetsuo	4. 巻 17
2. 論文標題 Does Masticatory Ability Contribute to Nutritional Status in Older Individuals?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 7373 ~ 7373
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17207373	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 Goto Takaharu, Higaki Nobuaki, Kishimoto Takahiro, Tomotake Yoritoki, Ichikawa Tetsuo	4. 巻 10
2. 論文標題 Does Periodontal Tactile Input Uniquely Increase Cerebral Blood Flow in the Prefrontal Cortex?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Brain Sciences	6. 最初と最後の頁 482 ~ 482
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/brainsci10080482	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 Ichikawa Tetsuo, Goto Takaharu, Kishimoto Takahiro, Ishida Yuichi, Watanabe Megumi	4. 巻 10
2. 論文標題 Does Prosthodontic Treatment Improve the Nutrition Status in the Elderly? Literature Review	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Food and Nutrition Research	6. 最初と最後の頁 26 ~ 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12691/jfnr-10-1-4	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 一ノ宮 実咲, 藤原 真治, 市川 哲雄, 後藤 崇晴, 柳沢 志津子, 白山 靖彦	4. 巻 28
2. 論文標題 消滅可能性地域における後期高齢者の社会的フレイル傾向の実態と地域保健活動の可能性 美馬市木屋平の持続可能性に向けた通いの場の活用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 四国公衆衛生学会雑誌	6. 最初と最後の頁 69-75
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 後藤 崇晴、市川 哲雄	4. 巻 27
2. 論文標題 口腔内の感受性評価と咬合力維持タスク中における前頭前野の血流量との関連	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本全身咬合学会雑誌	6. 最初と最後の頁 8~12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.34420/jjaoh.27.2_8	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11件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 岸本 卓大, 後藤 崇晴, 市川 哲雄
2. 発表標題 タッピング運動が前頭前野の脳血流量に与える影響
3. 学会等名 日本咀嚼学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 市川 哲雄, 後藤 崇晴, 松田 岳, 藤本 けい子, 永尾 寛, 白山 靖彦
2. 発表標題 地域の看取りと口腔健康管理 限界集落で口腔健康管理はされているか
3. 学会等名 日本老年学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岸本卓大, 後藤崇晴, 市川哲雄
2. 発表標題 咬合力の維持タスクと前頭前野の脳血流量: 開口量と前歯, 臼歯の違いによる影響
3. 学会等名 第28回日本全身咬合学会学術大会 2018年11月25日 鶴見
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Kishimoto, Takaharu Goto, Tetsuo Ichikawa
2. 発表標題 Neuroscientific evaluation of periodontal tactile with/without sensory integration task: comparison between incisor and molar teeth
3. 学会等名 11th Biennial Congress of Asian Academy of Prosthodontics, Kuala Lumpur, Malaysia, September 21-23, 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岸本卓大, 後藤崇晴, 市川哲雄
2. 発表標題 マグニチュード推定法を用いた口腔内の感受性評価と脳血流量との関連 平成30年度
3. 学会等名 公益社団法人日本補綴歯科学会 第127回学術大会 2018.6.16, 岡山
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 幸田 朋也, 藤原 真治, 同道 正行, 後藤 崇晴, 市川 哲雄, 白山 靖彦, 小谷 和彦, 山田 俊幸, 坂根 直樹
2. 発表標題 独居高齢者における難聴傾向と会話のない日との関連
3. 学会等名 地域医療
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 後藤 崇晴, 市川 哲雄
2. 発表標題 歯根膜触・圧覚の感受性が咬合力と前頭前野の活動に与える影響
3. 学会等名 日本全身咬合学会第31回学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤 崇晴, 藤原 真治, 松田 岳, 市川 哲雄
2. 発表標題 過疎・高齢化が進む中山間地域在住高齢者における口腔機能とフレイルとの関連
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第130回記念学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤 崇晴, 岸本 卓大, 松田 岳, 市川 哲雄
2. 発表標題 口腔機能における前頭前野の活動：振動，味覚刺激の影響
3. 学会等名 日本顎口腔機能学会第63回学術大会，
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 後藤 崇晴, 松田 岳, 市川 哲雄
2. 発表標題 中山間地域在住高齢者の食品摂取，高次生活機能に関連する要因の検討
3. 学会等名 日本咀嚼学会 第31回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 市川 哲雄, 後藤 崇晴, 松田 岳, 藤本 けい子, 永尾 寛, 白山 靖彦
2. 発表標題 地域の看取りと口腔健康管理:限界集落で口腔健康管理はされているか
3. 学会等名 日本老年歯科医学会 第30回学術大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔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	後藤 崇晴 (GOTO Takaharu) (00581381)	徳島大学・大学院医歯薬学研究部(歯学域)・助教 (16101)	
研究分担者	菅田 栄一 (HONDA Eiichi) (30192321)	徳島大学・大学院医歯薬学研究部(歯学域)・教授 (16101)	
研究分担者	白山 靖彦 (SHIRAYAMA Yasuhiko) (40434542)	徳島大学・大学院医歯薬学研究部(歯学域)・教授 (16101)	
研究分担者	水頭 英樹 (SUITO Hideki) (70732915)	徳島大学・大学院医歯薬学研究部(歯学域)・助教 (16101)	
研究分担者	伊藤 照明 (ITO Teruaki) (90284306)	徳島大学・大学院社会産業理工学研究部(理工学域)・准教授 (16101)	

	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	藤原 真治 (FUJIWARA Shinji)		

6. 研究組織（つづき）

	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	幸田 朋也 (KODA Tomoya)		
研究協力者	松田 岳 (MATSUDA Takashi)		
研究協力者	岸本 卓大 (KISHIMOTO Takahiro)		

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