

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 24 日現在

機関番号：32404
 研究種目：基盤研究(B) (一般)
 研究期間：2011～2015
 課題番号：23390447
 研究課題名(和文) 日中の筋電図バイオフィードバックが夜間ブラキシズム抑制に及ぼす効果の多施設検証

 研究課題名(英文) Effect of daytime EMG biofeedback on sleep bruxism

 研究代表者
 藤澤 政紀 (Fujisawa, Masanori)

 明海大学・歯学部・教授

 研究者番号：00209040
 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,500,000円

研究成果の概要(和文)：覚醒時ブラキシズム(AB)に対するバイオフィードバック訓練(EMG-BF)が睡眠時ブラキシズム(SB)に及ぼす抑制効果を検証した。

ブラキシズムを有する男性被験者14名(26.3±2.7歳)を実験群(BF群)と対照群(CO群)に7名ずつ振り分け、3週間の覚醒時および睡眠時のEMG測定を行った。2週目に、BF群ではEMG-BF訓練を行い、CO群ではEMG測定のみを行い、各週のABおよびSB平均イベント数を比較した。BF群において、2週目および3週目のABおよびSB平均イベント数が、1週目に対し有意に減少し(Tukey), ABに対するEMG-BFが、SB抑制効果を示すことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to examine the effect of electromyogram-biofeedback (EMG-BF) training to improve awake bruxism on sleep bruxism regulation. Fourteen male participants (27.8±2.4) with bruxism were randomly divided into biofeedback (7; BF) and control (7; CO) groups to undergo 5-hour EMG measurement from temporalis during the day and nighttime for 3 consecutive weeks. The BF group underwent EMG-BF in Week 2, during which a signal was delivered in the event of clenching to stop it. No such alert was generated in the CO group throughout the recording periods. Results showed that a significant decrease in the number of EMG events was observed in the BF compared to the CO group in Week 3 ($p<0.05$; Tukey's HSD test); in the former, the number of events significantly decreased in Weeks 2 and 3 compared to Week 1 during both the day and nighttime. These findings suggest that daytime EMG-BF has potential to reduce nocturnal bruxism.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：睡眠時ブラキシズム 覚醒時ブラキシズム 聴覚フィードバック 携帯型筋電計 顎関節症 歯根破折
 咬合性外傷 認知行動療法

1. 研究開始当初の背景

現在ブラキシズムは睡眠時のブラキシズムと、日中のクレンチングなどに代表される覚醒時のブラキシズムに分類されている。睡眠時のブラキシズムに関する研究は、睡眠中の脳波測定、筋電図測定、Polysomnogram (PSG)を用いて行われており、ブラキシズムイベント発現時の心拍数上昇や脳波活動の亢進、睡眠の微小覚醒現象などが解明されている。一方、日中のクレンチングに対して生活環境下における筋電図 (Electromyogram: EMG) 測定を行った研究は少ない。その理由として、従来の研究で使用されている EMG 測定装置は大型であり、被験者の日常生活に支障を来してしまい、客観的観測条件を確保できない。また、EMG 波形の解析の際に、食事や会話などの機能運動と、クレンチング等の非機能運動を筋電図学的に識別しなければならない。これらの問題点を解決するために、携帯型筋電計バイオフィードバック装置 (EMG-BF 装置) の開発、ならびに筋電図学的なイベントの識別方法について検討がなされてきた。Watanabe らは、EMG-BF 装置を用いて日中のクレンチングに対するバイオフィードバック訓練が、日中のクレンチング抑制に有効であることを報告しており、飯塚らは日中のクレンチングと夜間のブラキシズムのイベント数に相関関係があることを報告した。したがって、日中のクレンチングに対する筋電図バイオフィードバック訓練が、夜間のブラキシズムを抑制する可能性が考えられる。

2. 研究の目的

日中のクレンチングの発現状態、抑制方法が解明されつつある現状を踏まえ、EMG-BF 装置の臨床応用の可能性をさらに発展させるために、日中のクレンチングに対する EMG-BF 訓練が、夜間のブラキシズム抑制に対する効果について研究を行った。

3. 研究の方法

被験者

成人男性 10 名 (平均年齢 27.8±2.4 歳) を被験者として選択した。被験者の適格基準としては、日中の「くいしばり」の自覚、もしくは夜間の「歯ぎしり」を認め、全身疾患がなく、智歯以外に欠損がない事をすべて満たし、かつ以下に示す項目の一つ以上該当することとした。起床時に顎周辺の痛みないしは不快感がある。頬粘膜もしくは舌に圧痕を認める。咬筋肥大を認める。骨隆起を認める。咀嚼筋の圧痛を認める。下顎前歯部切縁に、咬耗による象牙質の露出が線状を超えた範囲で認められる。

除外基準として、抗炎症薬あるいは筋弛緩薬を服用中である場合、高度の歯周疾患に罹患している場合の、いずれかに該当した場合は除外することとした。なお、今回これらに該当し除外された被験者はいなかった。被験

者 10 名をバイオフィードバック群 (BF 群、平均年齢 28.2±2.2 歳) とコントロール群 (CO 群、平均年齢 27.6±1.3 歳)、それぞれ 5 名にランダムに振り分け、3 週間の実験を行った。なお、本研究は明海大学歯学部倫理委員会の承認を得ており (No. A0828)、実験の主旨を各被験者に説明し、同意書に署名を受けて実施した。

実験スケジュール

同日の日中と夜間睡眠時の EMG 測定を行った。BF 群での 1 週目の測定ではベースラインデータの記録を行い、EMG-BF 訓練時に必要となる閾値を設定した。2 週目の日中に EMG-BF 訓練を 2 日間連続で行い、夜間睡眠時には測定のみ行った。EMG-BF 訓練では閾値を超えた筋電図波形が認識された場合に、本体から音信号が鳴り、本人にその行動を認識させる。3 週目に EMG 測定を日中および夜間睡眠時で行った。CO 群では、EMG-BF 訓練を行わず、EMG 測定のみ実施した。なお、各実験週の実施日は 5 日間以上空けるようにした。

記録装置および記録条件

日常生活環境下で日中に EMG 測定が可能となるように開発された EMG-BF 装置を使用し、昼食をはさむ日中 5 時間、および夜間睡眠時 5 時間の EMG を記録した。本装置は補聴器の形状をした小型かつ軽量の耳かけ式であるため、外観に触れにくい設計である。また、連続 9 時間の記録が可能であることから、日常生活環境下において行動範囲を規制しない無拘束で長時間の EMG 測定が可能である。測定部位として被験者に確認した主咀嚼側の側頭筋前部筋束を選択した。直径 5mm の Ag-AgCl 表面電極を電極中心間距離 20mm に固定した双極電極ユニットを測定部位に、また、不関電極を耳朶裏面に貼付し、双極誘導法で EMG を導出した。被験者にタッピングを行わせ、側頭筋前部筋束が触知できるなかで可及的前縁部かつ頭髪に触れない部位を電極貼付部位とした。関電極間にはインピーダンス変換用の IC チップを組み込み、プリアンプまでのケーブルから混入するノイズの影響を抑えた。電極の貼付に際しては、アルコール綿で清拭の後、表面電極に電極糊を塗布し、電極カラー部に両面テープを貼り測定部皮膚に固定した。夜間睡眠中には、寝返りによる姿勢変化の際に、本体および電極ユニットが脱離し測定に支障をきたすことが考えられる。そこで、電極ユニットのケーブルを 90 cm に延長し、本体を衣服の胸ポケット等に収納して記録した。EMG 測定のキャリブレーションとして、日中および夜間睡眠時それぞれの記録開始前に発揮できる最大咬合力にて 3 秒間の咬みしめを 3 回行わせ、その平均筋活動量を最大咬合力 (100% maximum voluntary contraction; 100%MVC) 時の筋活動量とした。なお、3 回

の最大咬みしめの施行間に 30 秒のインターバルを設け、筋疲労を生じさせないように配慮した。得られた EMG の測定結果を相対的な筋活動量(%MVC)で評価した。測定中の注意事項としては、洗顔など電極ユニットや装置本体に水がかかるような行為を避けるよう注意した以外は、普段通りの生活を行うよう指示した。日中の記録では、測定開始 5 時間後に記録を終了し、装置を回収した。夜間睡眠時の記録では、起床時に被験者に記録を終了するよう装置を操作してもらった後に、装置を回収した。回収した装置内のメモリーに記録されたデータをパーソナルコンピュータ(FMV-C8250, 富士通, 東京)に転送し、解析を行った。筋電計には 5.3~450Hz のバンドパスフィルターと、50Hz のハムフィルターが設けられており、サンプリングレート 16Hz にて記録した。また、夜間睡眠時の記録において、入眠の指標として腕時計型の体動計(パルスウォッチ G-plus, フジ・レスピロニクス社, 東京)を用い、体動が 1 分間以上静止状態となった時点を入眠とみなし、以降の連続する 5 時間を解析対象とした。

データ解析

各被験者のベースラインデータから閾値の設定を行い、この閾値に基づいて、すべての実験日でのイベント検出を行った。筋電図波形は、全波整流後実効値変換され、最大咬合力での咬みしめ時筋活動量に対する相対筋活動量(%MVC)として評価した。閾値の設定手順を以下に示す。記録開始時に実施したキャリブレーション波形を用い、記録当日の 100%MVC を設定する。電極ユニットやケーブル、本体への接触により生じたと考えられるモーションアーチファクトを除外する。各被験者について、機能運動による筋電図波形として、昼食時の波形のみを抽出する。10, 20, 30%MVC の筋活動量と筋活動持続時間 1~9 秒を組合せた 27 通りの閾値の中から、Watanabe らの方法に準じて、各被験者の閾値を設定する。非機能運動を検出するために、昼食時等の機能運動中の筋電図波形からイベントが検出されないように閾値を設定した。機能運動をイベントとして認識せず、かつブラキシズムイベント検出の感度が最も高くなる閾値を最初の測定日の波形(ベースラインデータ)から求め、被験者ごとに閾値を設定した。各被験者から得られた筋活動波形に対し、それぞれの閾値に基づいてイベントを検出し、BF 群および CO 群の平均イベント数を算出した。なお、BF 群の 2 週目は、2 日目のデータを対象とした。

統計処理

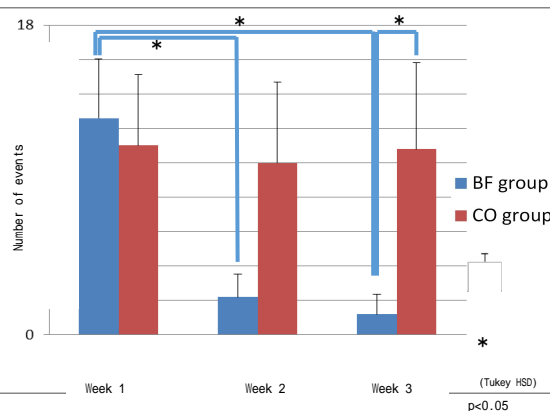
3 週間の実験から得られた平均イベント数に対して、Two-way-repeated measures ANOVA および、post-hoc test として Tukey の HSD 検定を行った。

4. 研究成果

BF 群において、すべての被験者において、昼夜それぞれベースラインである 1 週目に比較して、EMG-BF 時の 2 週目、EMG-BF 後である 3 週目のイベント数が昼夜ともに減少していた。一方 CO 群ではすべての被験者において、いずれの測定日においても昼夜それぞれほぼ同様のイベント数であった。

個人ごとに設定された閾値での日中の平均イベント数の推移を調べた結果、BF 群において、2 週目および 3 週目でのイベント数が 1 週目のイベント数に対して有意な減少を認めた($p < 0.05$)。また、3 週目において、BF 群が CO 群に対して有意な減少を認めた($p < 0.05$)。

個人ごとに設定された閾値での夜間の平均イベント数の推移を Fig1 に示す。BF 群において、2 週目および 3 週目でのイベント数が 1 週目のイベント数に対して有意な減少を認めた($p < 0.05$)。また、3 週目において、BF 群が CO 群に対して有意な減少を認めた($p < 0.05$)。



夜間のブラキシズムイベント数においても、日中同様、ベースラインデータに比較し、減少傾向を認めた。飯塚らは、日中のクレンジングイベント数と夜間のブラキシズムイベント数において相関が認められるとの報告をしている。すなわち、本実験における EMG-BF 訓練によって日中のクレンジングイベント数の減少を招き、その結果として、夜間のブラキシズムイベント数の減少を招く行動変容がなされたと考えられる。このことは、日中のクレンジングと夜間のブラキシズムに関連があることによるものと思われるが、両者の発生メカニズム、さらには抑制系の詳細が不明であり、今回の実験結果からは明確にできない。CO 群では、実験期間を通してイベント数が持続し、昼夜とも減少傾向を認めなかった。このことから、EMG-BF 装置の装着自体がイベント数の減少を招いたのではないこと、すなわち BF 群の結果がプラセボ効果によるものではなかったことを証明したものと考えられる。歯科臨床において、

睡眠時ブラキシズムに対する治療法はいまだ確立されていない。このような現状において、日中に行う EMG-BF 訓練による睡眠時ブラキシズム抑制効果は認知行動療法としての臨床応用が期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 10 件)

A Watanabe, K Kanemura, N Tanabe, M Fujisawa: Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain Journal of Prosthodontic Research 55 (2011) 75-81. (査読有)

今村博高, 金村清孝, 田邊憲昌, 武部 純, 藤澤政紀, 石橋寛二: 歯学部学生におけるブラキシズムの自覚と顎機能障害の関係 日補綴会誌3, 353-359, 2011. (査読有)

A Watanabe, M Fujisawa, T Iizuka, M Sato, N Iwase, K Kanemura, N Tanabe, K Ishibashi: Determination of Applicable Multiple Thresholds of EMG Biofeedback Training for Daytime Clenching Behavior J Meikai Dent Med 41, 1-5, 2012. (査読有)

飯塚知明, 佐藤雅介, 渡邊明, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 遠藤 聡, 野露浩正, 川邊崇史, 藤澤政紀: 日中のクレンチングと夜間睡眠時ブラキシズムの関係, 明海歯科医学 41, 119-127, 2012. (査読有)

渡邊 明, 藤澤政紀, 飯塚知明, 佐藤雅介, 岩瀬直樹, 川邊崇史, 岡本和彦, 島野偉礎轄, 金村清孝, 田邊憲昌, 遠藤 寛, 石橋寛二: 日中のクレンチングに対する咀嚼筋筋電図バイオフィードバック訓練効果と疼痛レベルの関連, 歯科心身27, 25-30, 2012. (査読有)

藤澤政紀, 渡邊 明: バイオフィードバックトレーニングによるブラキシズムのコントロール, 日本歯科医師会雑誌 第65巻 第10号1218-1224, 2013. (査読無)

皆木省吾, 藤澤政紀: 補綴治療のための検査法の新たな展開. 日補綴会誌 5, 135-136, 2013. (査読無)

佐藤雅介, 大塚英稔, 飯塚知明, 渡邊明, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 窪田佳寛, 寺田信幸, 斉藤小夏, 菅原絹枝, 藤澤政紀: 筋電計サンプリングレートの違いがブラキシズムイベントの検出能に及ぼす影響, 顎機能誌, 21, 28-33, 2014, (査読有)

Sato M, Iizuka T, Watanabe A, Iwase N, Otsuka H, Terada N, Fujisawa M :

Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism, J Oral Rehabil, 42, 83-89, 2015, (査読有)

大倉一夫, 大川周治, 藤澤政紀, 櫻井薫, 馬場一美, 小川匠, 矢谷博文, 窪木拓男, 松香芳三: 睡眠時ブラキシズムの簡便な診断法の確立と対処法の検討, 日本歯科医学会雑誌, 34, 79-83, 2015, (査読有)

[学会発表](計 29 件)

Fujisawa M, Watanabe A, Iizuka T, Sato M, Kanemura K, Tanabe N, Ishibashi K: Determination of EMG Biofeedback Training Thresholds in Subjects with Clenching Behavior, 14th Biennial Meeting of International College of Prosthodontics ハワイ 2011.9

Sato M, Iizuka T, Fujisawa M: Effect Of EMG Biofeedback For Daytime Clenching On Sleep Bruxism 14th Biennial Meeting of International College of Prosthodontics ハワイ 2011.9

Iizuka, T. Sato, M. Fujisawa, M. : Comparison of the relationship between daytime clenching and sleep bruxism between subjects who were aware and unaware of their clenching behavior 14th Biennial Meeting of International College of Prosthodontics ハワイ 2011.9

渡邊 明, 飯塚知明, 佐藤雅介, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 岡本和彦, 藤澤政紀 : クレンチング習癖者におけるバイオフィードバック訓練閾値設定に関する検討 社団法人日本補綴歯科学会第 120 回記念大会 広島県広島市 2011.5

渡邊 明, 藤澤政紀, 岩瀬直樹, 岡本和彦, 飯塚知明, 佐藤雅介, 島野偉礎轄, 金村清孝, 田邊憲昌, 遠藤寛, 石橋寛二: 疼痛レベルと咀嚼筋筋電図バイオフィードバック訓練効果の関連性 第 26 回日本歯科心身医学会 札幌 2011.7

佐藤雅介, 飯塚知明, 川邊崇史, 川田祐, 廣川琢哉, 日高達哉, 藤田崇史,

吉田有里, 藤澤政紀: 日中のクレンチングに対するバイオフィードバック訓練が夜間のブラキシズムに及ぼす抑制効果に

ついて 日本補綴歯科学会 東北・北海道支部、関越支部、東関東支部総会ならびに合同学術大会 新潟 2011.7.

Iwase N, Fujisawa M, Watanabe A, Iizuka T, Sato M, Noro H, Kanemura K, Tanabe N, Ishibashi K : Determination of Multiple Thresholds of EMG Biofeedback Training for Daytime Clenching Behavior, 日中歯科医学会

中国四川省 成都 四川省口腔医学院, 2012.4

佐藤雅介, 飯塚知明, 渡邊 明, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 藤澤政紀: 日中に行う EMG バイオフィードバック訓練が夜間のブラキシズムに及ぼす影響, 日本顎口腔機能学会第 48 回学術大会 松本市, 2012.4

飯塚知明, 佐藤雅介, 岩瀬直樹, 渡邊 明, 川邊崇史, 川田 祐, 廣川琢哉, 日高達哉, 藤田崇史, 吉田有里, 宮下英一郎, 岩田昌久, 栗澤重樹, 藤澤政紀: 日中のクレンチングと夜間睡眠時ブラキシズムの関係, 社団法人日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 横浜市, 2012.5

渡邊 明, 佐藤雅介, 飯塚知明, 金村清孝, 田邊憲昌, 藤澤政紀: 咀嚼筋電図バイオフィードバック訓練による日中のクレンチング抑制効果の持続性について, 第 25 回一般社団法人日本顎関節学会学術大会 札幌, 2012.7

佐藤雅介, 飯塚知明, 渡邊 明, 岩瀬直樹, 岡本和彦, 藤澤政紀: 日中のクレンチングに対するバイオフィードバック訓練が夜間のブラキシズムに及ぼす影響, 日本歯科心身医学会第 27 回学術大会 川崎市, 2012.9

岩瀬直樹, 渡邊 明, 藤澤政紀, 飯塚知明, 金村清孝, 田邊憲昌, 石橋寛二: クレンチングに対する咀嚼筋 EMG バイオシードバックトレーニング, 第 22 回日本歯科医学会総会 大阪市, 2012.11

Fujisawa M: EMG biofeedback effect on awake and sleep bruxism control.50th Anniversary of UAEM School of Dentistry (Toluca), 2014.3

Fujisawa M: Effect of masticatory muscle electromyogram biofeedback on bruxism regulation.41st Indian Prosthodontic Society Conference(Ahmedabad), 2013.11

Fujisawa M, Sato M, Iizuka T, Watanabe A, Iwase N, Otsuka H, Endo S : Effect of Daytime Electromyogram Biofeedback on Sleep Bruxism.2013 Biennial Joint Congress of CPS-JPS-KAP (Jeju-do), 2013.4

Otsuka H, Sato M, Teshigawara D, Noro H, Endo S, Fujisawa M: Relationship between cheek pressure and bruxism in subjects with buccal mucosal indentation.2013 Biennial Joint Congress of CPS-JPS-KAP (Jeju-do), 2013.4

Watanabe A, Sato M, Iizuka T, Watanabe M, Fujisawa M, : Continuous Effect of Masticatory Muscle Electromyogram Biofeedback on Awake Bruxism Regulation.15th International College of Prosthodontics (Torino), 2013.9

Sato M, Iizuka T, Watanabe A, Watanabe M, Fujisawa M: Effect of Daytime Biofeedback on Sleep Bruxism.15th International College of Prosthodontics (Torino), 2013.9

Iizuka T, Watanabe M, Sato M, Watanabe A, Fujisawa M: The Effect of Psychological Status on Tooth Color Selection 15th International College of Prosthodontics (Torino), 2013.9

藤澤政紀: 咬合違和感とブラキシズムへの理解と対応.高知大学医学部歯科口腔外科学講座同門会.開設 25 周年記念学術講演会(高知), 2013.7

21 藤澤政紀: 非機能的行動の客観的評価をどうするか 筋電図を用いた日中習癖

- 行動の測定 .第 26 回日本顎関節学会総会・学術大会シンポジウム(東京), 2013.7
- 22 佐藤雅介, 飯塚知明, 渡邊明, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 河合美貴子, 藤澤政紀: 日中のクレンジングに対するバイオフィードバック訓練が夜間のブラキシズムに及ぼす抑制効果について. 日本補綴歯科学会創立 80 周年記念 第 122 回学術大会(福岡), 2013.5.
- 23 大塚英稔, 佐藤雅介, 勅使河原大輔, 野露浩正, 遠藤聡, 山内雅司, 藤澤政紀: 頬圧痕を有する被験者の頬圧とブラキシズムの関連性. 日本補綴歯科学会 創立 80 周年記念 第 122 回学術大会(福岡), 2013.5
- 24 佐藤雅介, 藤澤政紀, 飯塚知明, 渡邊明, 大塚英稔, 岩瀬直樹, 寺田信幸: 携帯型筋電計バイオフィードバック装置の臨床応用にむけて~これまでの研究報告と今後について~. 第 4 回 東洋大学生体医工学研究センターシンポジウム(埼玉). 2014.2
- 25 藤澤政紀: Awake Bruxism は顎関節症の病因であるというエビデンスはあるか, 第 27 回日本顎関節学会総会・学術大会シンポジウム(九州大学医学部 100 周年講堂), 2014, 7
- 26 佐藤雅介, 大塚英稔, 飯塚知明, 渡邊明, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 窪田佳寛, 寺田信幸, 藤澤政紀: 筋電計サンプリングレートの違いがブラキシズムイベントの検出能に及ぼす影響, 日本顎口腔機能学会第 52 回学術大会(岡山), 2014, 4
- 27 渡邊明, 飯塚知明, 佐藤雅介, 大塚英稔, 岩瀬直樹, 川田祐, 廣川琢哉, 川邊崇史, 磯貝知範, 大久保佑香, 加藤智也, 木村英敏, 藤澤政紀: クレンジング習癖者におけるバイオフィードバック訓練閾値設定に関する検討, 日本補綴歯科学会第 123 回学術大会(宮城), 2014, 5
- 28 飯塚知明, 佐藤雅介, 大塚英稔, 勅使河原大輔, 渡邊 明, 岩瀬直樹, 齊藤小夏, 菅原絹江, 猪野照夫, 藤澤政紀: 日中のバイオフィードバック訓練によるブラキシズムイベントと心拍数の変化, 平成 26 年度日本補綴歯科学会東関東支部学術大会(水戸), 2015, 2
- 29 佐藤雅介, 藤澤政紀, 飯塚知明, 渡邊明, 大塚 英稔, 岩瀬直樹, 窪田佳寛, 寺田信幸: 携帯型筋電計バイオフィードバック装置の臨床応用にむけて~これまでの成果と今後の展望~ Clinical Application of the Portable Electromyogram Biofeedback Device ~ Results of the past and Scope of the future ~, 第 5 回 生体医工学研究センターシンポジウム(川越), 2015, 2
- { 図書 } (計 0 件)
 { 産業財産権 }
 出願状況 (計 0 件)
 取得状況 (計 0 件)
 { その他 }
 ホームページ等 なし
6. 研究組織
 (1) 研究代表者
 藤澤政紀 (FUJISAWA Masanori)
 明海大学・歯学部・教授
 研究者番号: 00209040
- (2) 研究分担者
 金村清孝 (KANEMURA Kiyotaka)
 岩手医科大学・歯学部・准教授
 研究者番号: 50343439
- 寺田信幸 (TERADA Nobuiyuki)
 東洋大学・理工学部・教授
 研究者番号: 90155466
- (3) 連携研究者
 なし
- (4) 研究協力者
 石橋寛二 (ISHIBASHI Kanji)
 杉浦 剛 (SUGIUR Goh)
 岩瀬直樹 (IWASE Naoki)
 渡邊 明 (WATANABE Akira)
 飯塚知明 (IIZUKA Tomoaki)
 佐藤雅介 (SATO Masayuki)