

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 7 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22592343

研究課題名（和文） プロフェッショナルケアによる舌清掃が一般成人の口腔内状況に及ぼす影響

研究課題名（英文） Effect of professional tongue cleaning on oral conditions of healthy adults.

研究代表者 岸 光男 (KISHI MITSUO)

岩手医科大学・歯学部・准教授

研究者番号：60295988

研究成果の概要（和文）：

1. 舌清掃習慣に関して、岩手県内でのアンケート調査ならびに国際比較のための Web 調査を行った。その結果、舌清掃習慣の普及は岩手県内の地域差ならびに日本と中国の間で差が見られた（中国で普及程度が高かった）。舌清掃習慣を持つことには医療者からの情報提供の影響が大きいことが示唆されたため、彼らが舌清掃を勧める根拠となる研究成果が必要であると考えられた。
2. 口中気体の揮発性硫黄化合物濃度を測定することで、歯周病罹患前の成人の歯垢中の歯周病原性細菌（特に *Porphyromonas gingivalis*）の定着が高い尤度比で予測することが可能であった。
3. 我々が以前提唱した専門的舌清掃の継続的効果を検討するため、交叉研究を行った。その結果、専門的舌清掃の舌苔除去効果におけるセルフケアに対する優位性は、清掃 3 日後でも存在していた。
4. 舌苔中と歯垢中の *Fusobacterium nucleatum* の定量的関連を real-time PCR 法を用いて検討した。その結果舌苔と歯垢中の *F. nucleatum* 量には正の量的関連が認められ、両者の間に *F. nucleatum* の循環があることが示唆された。
5. 歯垢除去後の歯面の細菌量の変化を、舌清掃の有無により比較するため、歯周病健全成人を対象に交叉研究を行った。16S-rRNA をもとにした real-time PCR 法によって総細菌数を定量した結果、歯垢中の総菌数は、3 日後には両群とも歯垢除去前に比べて有意に少なかった。10 日後、有意ではなかったが除去前との差は舌清掃群で大きかった。これにより、舌清掃が歯垢の再付着にある程度の影響を与えることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

1. To clarify prevalence of tongue cleaning habit, questionnaire survey was performed in Iwate prefecture, and web surveys were conducted in Tokyo, Beijing and Shanghai for international comparison. As the results, differences in prevalence were existed by region in the prefecture as well as by country (Chinese had the habit more frequently). Since information or recommendation by medical/dental professionals may contribute to make tongue cleaning habit of common people, research evidence supporting their recommendation are required.
2. It was possible to predict colonization of periodontopathic bacteri (especially, *Porphyromonas gingivalis*) in dental plaque of periodontally healthy adults by means of measurement of volatile sulfur compounds in their mouth air.
3. To investigate the continuous effects of professional tongue cleaning we proposed previously, we conducted a crossover study. As the results, the advantages of professional cleaning on removal of tongue coating against the self-cleaning was observed even after 3 days from the cleanings.
4. We compared the amount of *Fusobacterium nucleatum* in dental plaque with those of

tongue coating from periodontally healthy adults by a real-time PCR. As the results, positive correlation was observed in the amount of *F. nucleatum* of dental plaque and tongue coating which suggested that there was a circulation of *F. nucleatum* between dental plaque and tongue coating.

- We examined bacteria levels in dental plaque and tongue coating before and after their removal by 16S rRNA based real-time PCR. As the results, the average numbers of bacteria in dental plaque samples with and without tongue cleaning were significantly lesser on day 3 as compared to those before removal (day 1). After 10 days, the difference as compared to day 1 was greater in case subjects performed tongue cleaning, though there was no significance. In conclusion, tongue cleaning may inhibit plaque formation, though the present findings showed only slight changes.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・社会系歯学

キーワード：舌清掃、舌苔、口臭、プロフェッショナルケア、歯周病原性細菌

1. 研究開始当初の背景

高齢化に伴う要介護高齢者の増加により、近年誤嚥による呼吸器疾患が問題視されてきた。そのため周術期や要介護高齢者の口腔ケアに関しては多くの報告が為されていた。それらの口腔ケアにおいては舌背が口腔における主たる細菌の貯留部位であることから、舌清掃を重視し、標準的プロトコールに組み込まれることが一般化していた。一方、健常成人に対する専門的な舌清掃に関してはプロフェッショナルな口腔ケアのみならず、セルフケアに関してもその実態や効果、それに伴う標準的方法についての検討が全くなされていなかった。これに対し我々は、本研究開始前に専門家がチェアサイドで行う機器を用いた舌清掃法を提唱し、セルフケアに比べて高い舌苔除去効果があることを示していたが、継続的效果については検討していなかった。さらに、舌苔と口臭との関連は多くの研究で明らかとされていたが、その関連性を用いた歯周病リスク予測についての検討はわずかであり、舌清掃が歯周病のリスク低減に寄与するかの検討はほとんどなされていなかった。

2. 研究の目的

(1)セルフケアによる舌清掃習慣の普及状況の検討

岩手県内の健全成人における舌清掃習慣の普及状況ならびに一般的に行われている

清掃方法の実態把握を目的に、岩手県広域出行ったアンケート調査結果を検討した。さらに、国による差違（日本と中国）を検討するため、Web調査により、東京都と北京または上海在住の一般成人に対して舌清掃習慣についてアンケート調査を実施した。

(2)口臭による歯周病原性細菌定着の予測

歯周病罹患前の若年成人を対象に、口臭測定により、口腔内への歯周病原性細菌の定着が予測できるかを検討した。

(3)プロフェッショナルケアとセルフケアによる舌清掃の比較

我々が提案した、侵襲性の低い清掃機器を用いたデンタルユニット上で行う専門的舌清掃の清掃効果を比較検討した。

(4)舌苔中と歯垢中歯周病原性細菌の定量的関連

歯垢中と舌苔中の歯周病原性細菌の関連を定量的に検討した。定量的評価にはある程度分布頻度が高い細菌を対象とする必要があるため、これまでの研究から、16S rRNAによる総菌量と歯周病罹患前の若年成人においても検出率が高い歯周病原性細菌である *Fusobacterium nucleatum* について検討することとした。

(5)舌清掃が歯垢の再付着に与える影響の検

討

歯周病罹患前の若年成人を対象に、セルフケアによる舌清掃が、歯垢の再付着を抑制するかどうかを検討した。

3. 研究の方法

(1)セルフケアによる舌清掃習慣の普及状況の検討

①岩手県における調査

現在行っている舌清掃の頻度、1回当たりの時間、方法、使用器具、期待している効果、他の保健行動、歯科医療関係者からの指導経験などからなるアンケートを作成し、岩手県内の異なる地域に位置する2か所の市町村保健センターと1か所の歯科医療機関において無記名、自己記入方式で調査を行った。479名分（平均年齢46.6±14.0歳）の有効回答（配布数に対する回収率67.2%）を分析した。

②日本と中国の比較調査

岩手県における調査の簡略版を作成し、日本、中国とも共に30歳～69歳の者を対象に、Web調査を実施した。対象者数は日本人208名、中国人210名とした。調査対象地域は国内の地域差を考慮して、共に大都市圏を対象とした。すなわち、日本においては東京都住民を、中国においては北京または上海の住民を対象とした。Web調査はマクロミル社に委託し、アンケートの北京語への翻訳も同社に委託した。

(2) 口臭による歯周病原性細菌定着の予測

歯周病罹患前の若年成人108名（平均年齢23.5±2.6歳）を対象に、3時間の飲食禁止後の口中気体の揮発性硫黄化合物（VSC）濃度をハリメーター[®]で測定した。測定直後に舌苔と歯垢を採取し、同検体からゲノムDNAを精製して、一定量中の歯周病原性細菌（*Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*）をPolymerase Chain Reaction（PCR）法により同定した。また、喫煙習慣について質問調査を行った。それらより、舌苔中と歯垢中の歯周病原性細菌の関連、口臭、喫煙習慣とそれら歯周病原性細菌の定着の関連を分析し、口中気体のVSC測定により、歯周病原性菌の歯垢への定着が予測できるかを検討した。

(3) プロフェッショナルケアとセルフケアによる舌清掃の比較

歯周病罹患前の若年成人21名（平均年齢23.5±3.2歳）を対象とした。対象者を任意の2群に分けベースラインでの視診による舌苔付着状況、舌背表面の湿潤度、口中気体硫黄化合物（VSC）濃度を記録した後、1群にはプロフェッショナルケアによる舌清掃を行い、他群にはセルフケアによる舌清掃を指示し

た。いずれの清掃も視診で舌苔付着量が0になるまで行った。専門的舌清掃にはソニックフレックス クリーンプラシ（KaVo社）を用いた。視診による舌苔付着量評価は、検査者盲検の条件で、直接観察により Winkel Tongue Coating Index（WTCI）を用いて行った。清掃後1、2、3日間、追跡調査を行い、ベースラインと同じ検査を行った。2週の間隔（いわゆる Wash out period）を置いて、舌清掃方法のみを交替し、同様の実験を行い、ベースラインでの測定値との比較を行った（図1）。

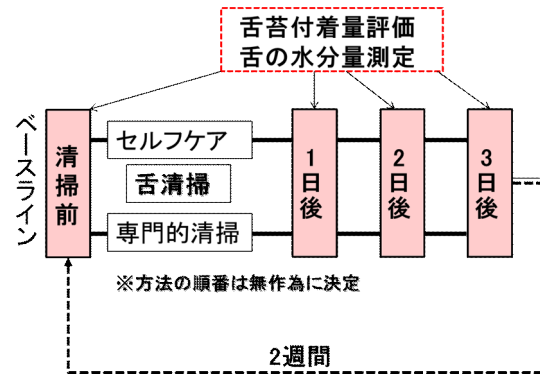


図1 研究デザイン

(4) 舌苔中と歯垢中歯周病原性細菌の定量的関連

研究(3)で得た舌苔試料と歯垢試料のうち、ゲノムDNAが舌苔と歯垢の両方から抽出できた18名分の、舌清掃前と清掃3日後の試料を分析対象とした。一定量の試料から抽出したゲノムDNAをTaKaRa Thermal Cycler Dice[®]システムでSyber Green（SYBR[®]Premix Ex Taq[™] II）を用いたインターカレーター法による定量的PCR法に供した。その際*F. nucleatum*および16S rRNAの保存領域に特異的なプライマーを用い、得られたゲノムコピー数を検量線から重量換算して前者を*F. nucleatum*量、後者を総菌量とした。舌清掃前後の舌苔中と歯垢中のそれら細菌量の関連をPearsonの相関係数により検討した。

(5) 舌清掃が歯垢の再付着に与える影響の検討

歯周病罹患前の成人（平均年齢22.9±3.6歳）18名とした。実験1日目に舌苔を採取し、同時に下顎両側第二乳臼歯と第一大臼歯舌側面から歯垢を全量採取した。その後被験者を無作為に2群に分け、1群は舌清掃群、他群は舌清掃を行わない対照群とした。舌苔は3日後、10日後に同様に採取した。歯垢は3日目に左右いずれかの同歯面から採取し、10日目には3日目と反対側の歯面から採取した。3週間後、舌清掃群と対照群を入替え、同様の試料採取を行った。両試料からゲノムDNAを精製し、研究(4)と同様のreal-time PCR

法で総菌量を測定した。

4. 研究成果

(1)セルフケアによる舌清掃習慣の普及状況の検討

①岩手県における調査

回答者の37%の者が、舌清掃習慣があると回答した。そのうち66.7%が毎日舌清掃していた(図2)。舌清掃に最もよく使われている清掃器具は歯ブラシであり、舌ブラシやタングスクレーパーのような舌清掃専門器具が使われている例は少なかった。また、歯のブラッシングに比べ、舌専門的器具を使用した舌清掃の普及程度は低かった。さらに、歯科専門家から指導を受けた経験を持つ者は少なかったが、指導経験と舌清掃習慣の有無には強い関連があった。それ故、舌清掃の普及には歯科専門家の貢献が必要であり、指導のための科学的根拠の蓄積が必要であると考えられた。

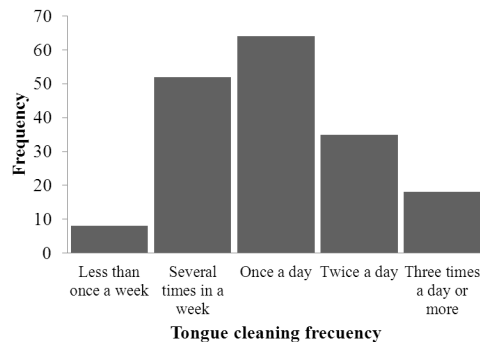


図2 舌清掃を行う頻度

②日本と中国の比較調査

大都市部での日中比較で以下のことが示された。

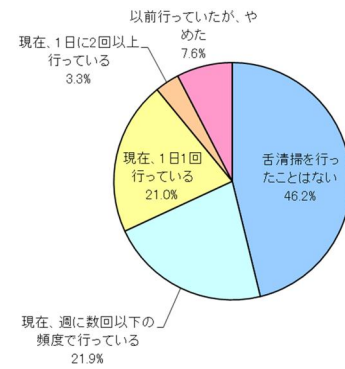
1)日本(35.1%)よりも中国(46.2%)の方が舌清掃習慣を持つ者の割合が多く、日本(東京都)の割合は岩手県の調査とほぼ同等であった(図3)。

2)日本(13.9%)よりも中国(31.0%)の方が歯科専門家からの舌清掃指導を受けた経験を持つ者が多かった。

3)日本(6.8%)よりも中国(24.8%)の方が舌清掃に関する主たる情報を医療従事者(医師、歯科医師、歯科衛生士)から与えられていた。

以上より、日本における医療者の舌清掃への関与が中国よりも低く、その結果、舌清掃の普及率が低いことが推察された。

A 中国における舌清掃頻度



B 日本における舌清掃頻度

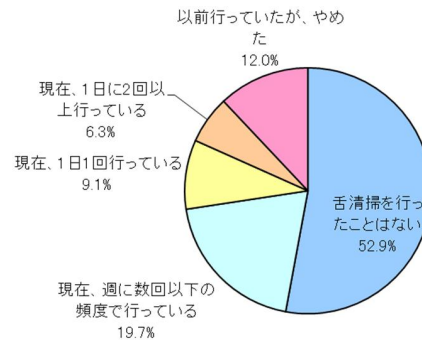


図3 日本と中国の舌清掃頻度の比較

(2)口臭による歯周病原性細菌定着の予測

舌苔中と歯垢中の歯周病原性細菌の定着には高い相関が見られた。口中気体のVSC濃度とこれら細菌の定着にも有意な相関が見られ、特に*P. gingivalis*で高かった。VSC測定による歯垢中の歯周病原性細菌の定着は*T. forythia*以外の3菌種で可能であり、特に*P. gingivalis*では高い陽性尤度比(非喫煙者17.1、喫煙者16.8)をもって予測できることが示された(図4)。

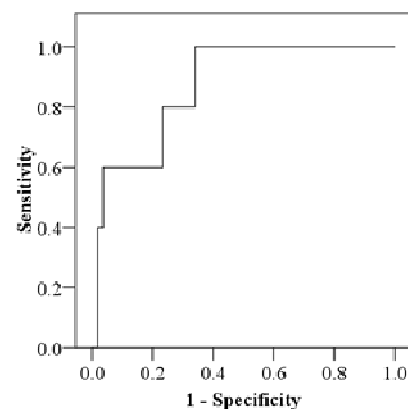


図4 VSC濃度を検査値として*P. gingivalis*の定着を予測したReceiver operating characteristic (ROC)曲線(非喫煙者)

(3)プロフェッショナルケアとセルフケアによる舌清掃の比較

セルフケア、専門的清掃のいずれの清掃後も舌苔は3日目には視診における付着状況

歯ほぼ清掃前と同等に回復することが観察された。しかし舌苔の再付着は専門的清掃後に緩やかであり、WTCI スコアは、1、2日後にセルフケアよりも有意に大きい減少量を示した(図5)。一方、舌粘膜の湿潤度(水分量)はいずれの方法による舌清掃によっても影響を受けることはなかった。以上より、専門的舌清掃はセルフケアに比べ、清掃直後のみならずその舌苔除去効果がある程度継続することが明らかとなった。さらに、その物理的刺激が舌粘膜の保水性に影響を与えるおそれもないことが示された。

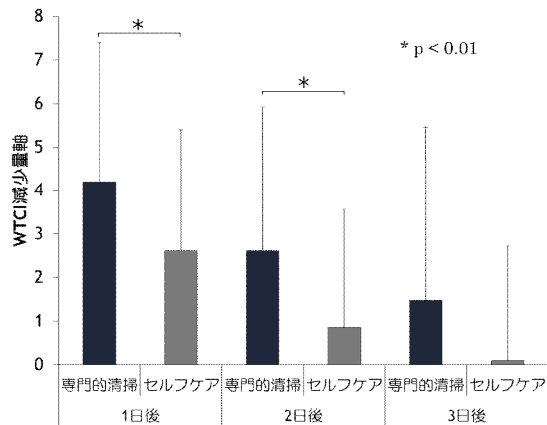


図5 舌清掃後の舌苔付着量の清掃前との差(清掃方法による比較)

(4) 舌苔中と歯垢中歯周病原性細菌の定量的関連

清掃前に比べ、清掃後の舌苔中と歯垢中の総菌量、*F. nucleatum*量ともに減少傾向が見られたが有意な差ではなかった。とくに舌苔では差が小さく、歯垢よりも舌苔の方が、速やかに再付着することが示された。

清掃前の舌苔と歯垢中の *F. nucleatum* 量には強い量的関連が認められ ($r=0.734$, $p=0.001$)、両者の間に *F. nucleatum* の循環があることが示唆された。しかし、清掃後にはその関連が見られなくなった。一方、総菌量に対する *F. nucleatum* 比で舌苔とプラークの関連を検討した場合、清掃前後ともに正の関連が観察され、とくに清掃後に有意であった(清掃前： $r=0.390$, $p=0.102$ 、清掃後： $r=0.469$, $p=0.048$) (図6)。清掃後に総菌量に対する相対量のみに関連が認められ、量的関連が観察されなかったことは、舌苔と歯垢の再付着速度の差によるものと推察された。

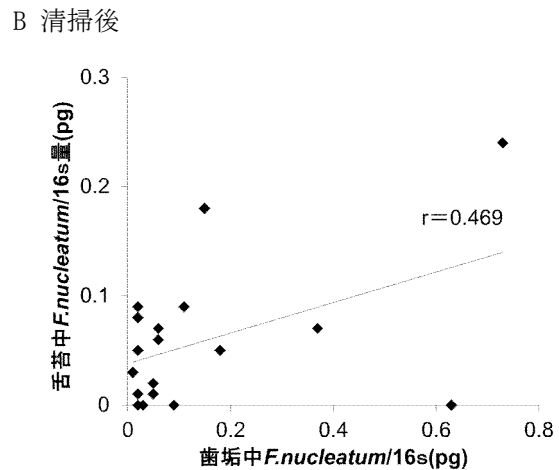
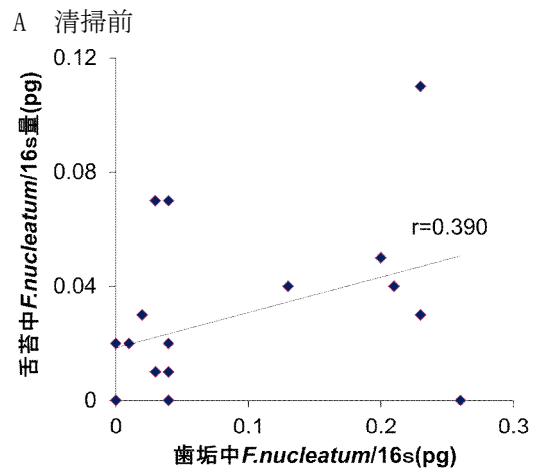


図6 舌苔と歯垢の総菌量に占める *F. nucleatum* 量の割合の関連

(5) 舌清掃が歯垢の再付着に与える影響の検討

歯垢中の総菌数は、3日後には両群とも歯垢除去前に比べて有意に少なかった ($p<0.05$)。10日後、有意ではなかったが除去前との差は舌清掃群で大きかった(舌清掃群： $p=0.098$ 、対照群： $p=0.206$)。舌苔中の総菌数は対照群では採取日による差を認めなかった。舌清掃群では3日目、10日目とも清掃前に比べて低値であったが、その差は10日後に有意であった。これらより、舌清掃が清掃後の舌背の細菌数同様、歯垢の細菌数に影響を及ぼす可能性が示された。

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4件)

- ① Kishi M, Ohara-Nemoto Y, Takahashi M, Kishi K, Kimura S, Aizawa F, Yonemitsu M. Prediction of periodontopathic

bacteria in dental plaque of periodontal healthy subjects by measurement of volatile sulfur compounds in mouth air. Arch Oral Biol. 査読あり 2013 Mar; 58(3):324-30.

② Mitsuo KISHI, Tazuko NAMIOKA, Natsuko ONODERA, Fumie AIZAWA, Mariko SEKINE and Masami YONEMITSU. Prevalence of Tongue Cleaning Habit and Related Factors in Healthy Individuals in Iwate Prefecture, Japan. J Dent Hlth 査読あり 62(1): 14-22, 2012.

③ 岸 光男: 舌の上の細菌たち ~舌苔細菌が口腔全体に及ぼす影響~. 日本歯科医師会雑誌 64(7): 717-727, 2011年10月号.

④ Mitsuo Kishi, Yuko Ohara-Nemoto Masahiro Takahashi, Kayo Kishi, Shigenobu Kimura, Masami Yonemitsu. Relationship between oral status and prevalence of periodontopathic bacteria on tongues of elderly individuals. J Med Microbiol 査読あり 59(11):1354-1359, 2010.

[学会発表] (計4件)

① 松井美樹, 岸 光男, 阿部晶子, 南 健太郎, 相澤文恵, 米満正美. 舌清掃前後での舌苔 とプラーク中の *Fusobacterium nucleatum* 量の検討. 第61回日本口腔衛生学会総会, 2012年5月27日、横須賀市.

② 松井美樹、岸 光男、阿部晶子、南 健太郎、相澤文恵、帖佐直幸、下山 佑、米満正 美: 舌苔とプラークからの *Fusobacterium* 検出状況の関連. 第1回東北口腔衛生学会総会・学術大会、2011年11月26日、青森市.

③ 岸 光男、杉浦 剛、松井美樹、米満正美: 日本人と中国人の舌清掃習慣の比較. 第1回東北口腔衛生学会総会・学術大会、2011年11月26日、青森市.

④ 浪岡多津子 小野寺奈津子 菊池淑子 岸 光男 相澤文恵、阿部晶子、南 健太郎、松井美樹、米満正美 関根真理子: 専門的舌清掃の持続的効果に関する交差研究. 日本歯科衛生学会第6回学術大会、2011年9月24日、新潟市.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岸 光男 (KISHI MITSUO)
岩手医科大学・歯学部・准教授
研究者番号: 60295988

(2) 研究分担者 なし
()

研究者番号:

(3) 連携研究者

阿部 晶子 (ABE AKIKO)
岩手医科大学・歯学部・講師
研究者番号: 90185992

相澤 文恵 (AIZAWA FUMIE)
岩手医科大学・歯学部・助教
研究者番号: 80216754

南 健太郎 (MINAMI KENTARO)
岩手医科大学・歯学部・助教
研究者番号: 10364374