

②指折りでバタカラ発声

手で指を折りながらやってみましょう

「パ・・・（8回）」パーと両手を前に出して、

次にストーンと下げて楽にします

「タ・・・」「カ・・・」「ラ・・・」も順番に発声し、パーと両手を前に出し、ストーンと楽にする、を繰り返します。

次に続けて「バタカラ」「バタカラ」「バタカ

ラ」

「バタカラ」

肩と首をほぐして楽にしましょう。



「バタカラ」の発声はむねや涙腺の近辺になります。「パ」は唇を開く力をつけ、唇や舌の動きを良くします。「タ」「ラ」は舌が上あごや前歯に接する力をつけ、「カ」は口の奥を狭める力をつけます。

- 10 -

③歯ブラシによる頬ストレッチ

歯ブラシの背中を使い、頬の内側をゆっくり押し広げるように動かす、歯ブラシをゆっくり抜きます。

まず、右側を上から下へ動かす、止めて抜きます。

下から上に動かす、止めて抜きます。

（2回ずつ）



左に移り、上から下へ動かす、止めて抜きます。

下から上に動かす、止めて抜きます。

（2回ずつ）



唾が溜まったら、ゴクン

歯ブラシによる頬のストレッチは、頬の内側からこわばった筋肉をほぐします。頬の力をつけ、食べ物が頬の間に溜まりにくくなります

- 11 -

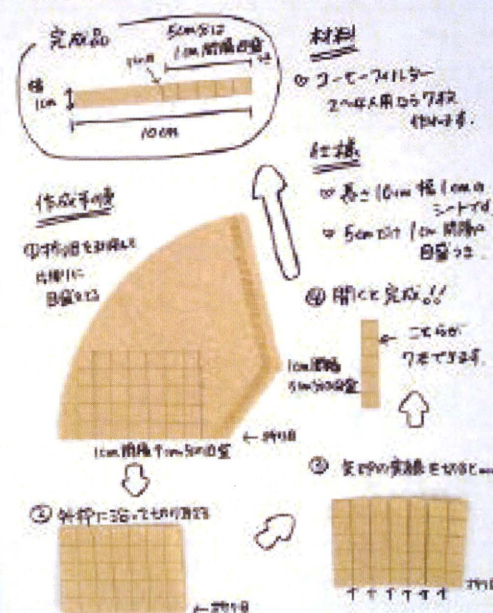
<まとめ>

お口の開口体操の効果

- ・唾が出やすくなり口の中が潤う
- ・むせにくくなり食事がしやすくなる
- ・脳が活性化し頭がすっきりする
- ・舌の動きが滑らかになり会話がしやすくなる
- ・表情が豊かになり若さが保てる
- ・口の中がきれいになり風邪やインフルエンザにかかりにくくなる

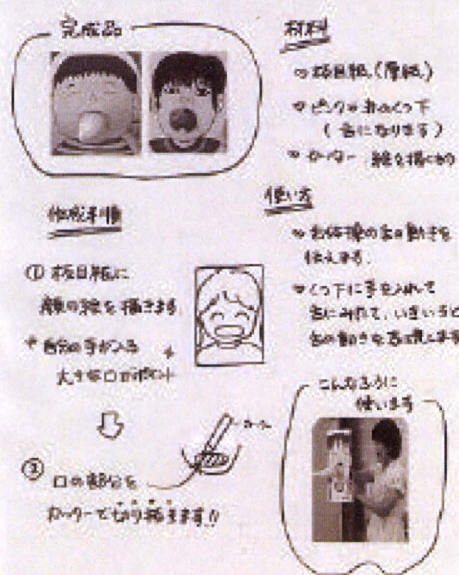
- 12 -

唾うるおいシート作成手順（例）



- 13 -

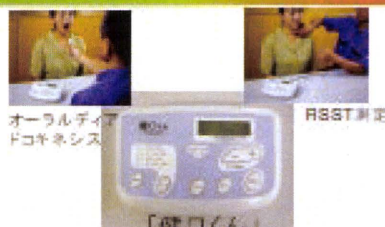
舌体操媒体作成手順（例）



- 17 -

お口の健口体操普及用媒体の例

口腔機能測定機器「健口くん」



オーラルディアドコネシス

「パ」「タ」「カ」をそれぞれを10秒間連続で発音し、その発音回数によって口の周りや舌の動きを測定します。

反復嚥下テスト (RSST)

30秒間あたりの嚥下飲み込み回数により、飲み込み機能を測定します。

- 18 -

「口の機能低下」のチェックシート

①	固いものが食べにくい
②	お茶や汁物等でむせることがある
③	口がかわきやすい
④	薬が飲み込みにくくなる
⑤	話すときに舌がひっかかる
⑥	口臭が気になる
⑦	食事にかかる時間が長くなる
⑧	薄味がわかりにくくなる
⑨	口から食べこぼすことがある
⑩	食後に口の中に食べ物が残りやすい
⑪	自分の歯または入れ歯で左右の奥歯をしっかりと噛みしめられない

いずれかがある場合は口腔機能が低下している可能性があります。

- 19 -

わたしの活動記録

年月日	場所・対象者	人数	メモ(良かったこと・反省点)
年 /			
年 /			
年 /			
年 /			
年 /			
年 /			

足りない分はコピーして貼りましょう

- 20 -

わたしの活動記録

年/月/日	場所・対象者	人数	メモ(良かったこと・反省点)
年 /			
年 /			
年 /			
年 /			
年 /			
年 /			

足りない分はコピーして貼りましょう

- 21 -

メモ

- 22 -

修了証書貼付欄

～縮小コピーしてお貼りください～

わたしの住所・連絡先

氏名

住所 〒

電話番号

普及をする上で大切な手帳です。もし、落し物として見つけた場合は上記の方に返してくださいね

- 23 -



地域の関係機関連絡先一覧

神奈川県 保健福祉事務所	
歯科医師会	
市役所 高齢福祉介護課	
寒川町役場 高齢介護課	
市社会福祉協議会	
町社会福祉協議会	
市地域包括支援センター	
町地域包括支援センター	
救急	119

- 24 -

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
西原達次	口腔内細菌による 病気	田中健蔵 北村憲司 本田武司	口腔の病気と 全身の健康	大道学館		2011年 (2月)	20-26
西原達次	舌苔形成の細菌学的背景	柿木保明	舌 診 の す す め！	HYORON	東京	2010年	145-149

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Hamada R, Suehiro J, Nakano M, Kikutani T, Konishi K.	Development of rapid oral bacteria detection apparatus based on dielectrophoretic impedance measurement method.	IET Nanobio-technol	5(2)	25	2011年
Kikutani T, Yoneyama T, Nishiiwaki K, Tamura F, Yoshida M, Sasaki H.	Effect of oral care on cognitive function in patients with dementia.	Geriatr Gerontol Int	10(4)	327-328	2010年
Yoshida M, Kikutani T, Okada G, Kawamura T, Kikimura M, Akagawa Y.	The effect of tooth loss on body balance control among community-dwelling elderly persons.	International Journal of Prosthodontics	22(2)	136-139	2009年
西原達次	感染症－口腔内細菌に起因する要介護高齢者の誤嚥性肺炎－	PM (PROGRESS IN MEDICINE)	第30巻第11号	39-42 (2805-2808)	2010年
西原達次	歯周病が関連する疾患 4 感染症	糖尿病 DIABETES	第2巻第13号	90-95	2010年
西原達次	口腔医学を見据えた歯科医学教育の再考	日本歯科医学教育学会雑誌	第26巻第3号	322-325 (18-21)	2010年
西原達次	社会的ニーズに対応した歯科保健医療教育プログラム開発のための調査研究	九州歯科学会雑誌	第63巻第5-6号	277-290	2010年

関口晴子, 大渕修一, 小島成実, 新井武志, 平野浩彦, 小島基永	遠隔型口腔機能向上プログラムの効果の検討	日老医誌	第47巻3号	226-234	2010年
久野彰子, 菊谷武, 田代晴基, 田村文誉, 濱田了	舌背からの試料採取圧が採取される細菌数に及ぼす影響	老年歯科医学	第24巻4号	354-359	2010年
田代晴基, 高橋賢晃, 平林正裕, 初田将大, 保母妃美子, 濱田了, 田村文誉, 菊谷武	口腔内細菌数に影響を与える因子の検討	老年歯科医学	第25巻2号	182-183	2010年
久保山裕子, 川辺直子, 天本和子, 高野ひろみ, 菊谷武	口腔機能向上のための人材育成とサービス提供事業者への人材紹介システム	老年歯科医学	第25巻2号	190-191	2010年
由井 悟, 渡辺秀昭, 鷺見浩平, 阿久津仁, 志村隆司, 盛池暁子, 丸山幸江, 花形哲夫, 田村文誉	歯科医師会が実施した口腔機能向上プログラムの効果	老年歯科医学	第25巻2号	193-194	2010年
関野 愉, 菊谷武, 田村 文誉, 久野彰子, 藤田 佑三, 沼部 幸博	介護老人福祉施設における専門家による口腔ケアの歯周病進行抑制効果	老年歯科医学	第25巻2号	196-197	2010年
池山豊子, 小澤浩美, 菊谷武	「口腔機能向上サービス」の普及に向けた無料職業紹介事業活用歯科衛生士人材バンク	老年歯科医学	第25巻2号	198-199	2010年
渡邊 裕, 池主憲夫, 武井典子, 植田耕一郎, 大原里子, 菊谷武, 北原稔, 戸原 玄, 平野浩彦, 他13名	介護予防における口腔機能向上サービスの推進に関する研究 第一報 平成21年度介護報酬改定の通所事業所への影響	老年歯科医学	第25巻2号	199-200	2010年
山岸春美, 平野浩彦, 大内ゆかり, 藤田まどか, 枝広あや子, 渡邊 裕, 高田 靖, 菊谷武	認知症・要介護高齢者の口腔機能を中心とした実態調査 地域歯科医師会主催特別養護老人ホーム歯科検診から	老年歯科医学	第25巻2号	206-207	2010年
宮下順子, 平野浩彦, 大堀嘉子, 矢澤正人, 枝広あや子, 小原由紀	認知症高齢者の食行動レトロスペクティブ調査	老年歯科医学	第25巻2号	207-208	2010年

久野彰子, 関野愉, 菊谷武, 田村文誉, 沼部幸博	介護老人福祉施設における肺炎の発症と歯周疾患との関連	老年歯科医学	第25巻2号	211-212	2010年
藤田まどか, 大内ゆかり, 山岸春美, 会沢咲子, 蛭谷明希, 高田靖, 中島陽州, 平野浩彦	特別養護老人ホーム職員に向けての「口腔ケア」研修会報告	老年歯科医学	第25巻2号	222-223	2010年
大内ゆかり, 山岸春美, 藤田まどか, 高田靖, 中島陽州, 中村全宏, 平野浩彦	東京都豊島区における在宅医療の他職種連携退院時カンファレンス, サービス担当者会議の歯科の参加	老年歯科医学	第25巻2号	235-236	2010年
高田靖, 大内ゆかり, 中島陽州, 中村全宏, 山岸春美, 藤田まどか, 会沢咲子, 平野浩彦	東京都豊島区における医師会・歯科医師会・薬剤師会との在宅医療連携について	老年歯科医学	第25巻2号	237	2010年
新谷浩和, 平野浩彦, 鈴木央, 山田律子, 細野純, 大堀嘉子, 竹内嘉伸, 枝広あや子, 渡邊裕, 勝田優一, 倉治隆	認知症高齢者の地域ケア 食事ケアでの歯科支援システムの提案 (大田区での取り組みの概要報告)	老年歯科医学	第25巻2号	244-245	2010年
枝広あや子, 平野浩彦, 大内ゆかり, 渡邊裕, 戸原玄, 千葉由美, 山田律子, 山根源之	認知症高齢者の食行動に関する実態調査報告 (第1報) 食事関連BPSD調査票の考案	老年歯科医学	第25巻2号	257-258	2010年
枝広あや子, 平野浩彦, 小原由紀, 大内ゆかり, 大堀嘉子, 菅武雄, 渡邊裕, 他10名	認知症高齢者の食行動に関する実態調査報告 (第2報) 認知症の原因疾患および重症度の視点から	老年歯科医学	第25巻2号	258-259	2010年
山田律子, 平野浩彦, 枝広あや子, 千葉由美, 戸原玄, 佐々木健, 新谷浩和, 細野純, 大堀嘉子, 渡邊裕	認知症高齢者の特徴—認知症の重症度および原因疾患別の分析	JSDR	第16回学会抄録集	346	2010年
平野浩彦, 枝広あや子, 大堀嘉子, 大内ゆかり, 菅武雄, 渡邊裕, 戸原玄, 千葉由美, 山田律子, 山根源之	認知症高齢者の食行動 実態調査報告 第1報 —認知症重症度別食事関連BPSD発生頻度について—	JSDR	第16回学会抄録集	347	2010年

枝広あや子, 平野浩彦, 渡邊 裕, 戸原 玄, 新谷浩和, 高田 靖, 細野 純, 佐々木健, 山田律子, 山根源之	認知症高齢者の食行動実態調査報告 第2報—アルツハイマー型認知症と前頭側頭型認知症の特徴—	JSDR	第16回学会抄録集	348	2010年
大堀嘉子, 田中香南江, 長本節子, 井上義臣, 奥田しのぶ, 飯田良平, 平野浩彦	アルツハイマー型認知症高齢者における食行動障害への支援経験	JSDR	第16回学会抄録集	373	2010年
岩佐康之, 渡邊裕, 池主憲夫, 植田耕一郎, 菊谷武, 北原稔, 戸原玄, 平野浩彦, 渡部芳彦, 有岡享子, 飯田良平, 伊藤加代子, 石田瞭, 野原幹司, 小坂健, 眞木吉信, 山根源之	介護予防における口腔機能向上サービスの推進に関する研究—口腔機能向上サービスの普及・啓発のための研修結果—	JSDR	第16回学会抄録集	433	2010年
関野 愉, 菊谷 武, 田村文誉, 久野彰子, 藤田佑三, 沼部幸博	台東区介護老人福祉施設入居者の歯周疾患罹患状況の推移	日歯周誌	第52巻春季特別号	120	2010年
大原里子, 宮下順子, 柳澤智仁, 大山 篤, 俣木志朗	介護予防における口腔機能向上サービスの推進に関する研究—特定高齢者・一般高齢者共用教育ツールの開発—	口腔衛生会誌	第60巻4号	529	2010年
菊谷 武	認知症患者に対する歯科治療ゴールの設定	日本歯科評論	第70巻2号	112-117	2010年
菊谷 武	認知症と食べることの障害	日本歯科評論	第70巻5号	121-126	2010年
田村文誉	歯科医師による摂食・嚥下リハビリテーション——摂食・嚥下機能を診るのは歯科医師の責務 第2回 摂食・嚥下機能の評価法	日本歯科評論	第70巻7号	127-134	2010年
菊谷 武	歯科医師による摂食・嚥下リハビリテーション——摂食・嚥下機能を診るのは歯科医師の責務 第3回摂食嚥下機能療法(1)	日本歯科評論	第70巻8号	121-126	2010年

IV. 研究成果の刊行物・別刷

口腔の病気と

Oral Diseases and Systemic Health

全身の健康

監修

福岡歯科学園 理事長

田中健藏

福岡歯科大学 学長

北村憲司

福岡歯科学園 常務理事

本田武司

学校法人 福岡歯科学園

福岡歯科大学

4

口腔内細菌による病気

九州歯科大学 歯学部長

西原 達次

九州歯科大学感染分子生物学分野 助教

沖永 敏則

九州歯科大学感染分子生物学分野 特別研修員

有吉 渉

要 旨

口腔内の感染症が原病巣となり、二次的に様々な全身感染症が誘発されることは古くから知られていたが、その発症メカニズムに関しては不明な点が多く残されていた。近年になって、歯周病の研究が細胞レベルあるいは分子レベルで解析されるようになり、歯周病原性細菌が誘発する全身疾患に関する研究も急速に進展した。さらに、高度の高齢化社会となった我が国においては、要介護高齢者の口腔管理により誤嚥性肺炎の発症が抑えられるという調査研究報告が発表され、にわかに口腔細菌と全身疾患に関する研究が注目されるようになった。

そこで、本稿では、口腔内感染症が誘因となって引き起こされる歯性病巣感染に加えて、歯周病原性細菌あるいは口腔内常在菌により引き起こされる全身疾患について最新の研究成果を紹介し、それを踏まえて口腔内細菌が全身疾患を引き起こすメカニズムについて概説する。

キーワード／口腔内常在菌、歯周病原性細菌、日和見感染症、歯周医学、サイトカイン

はじめに

これまでの口腔内感染症の研究はう蝕と歯周病を中心として展開されてきたが、その進展に口腔細菌学が大きく寄与してきたことは、これまでの国内外の研究成果の蓄積を見ても明らかである。そのうち、う蝕については、1960年から、米国、ヨーロッパ、日本で、う蝕原性レンサ球菌と総称されるう蝕原因菌の研究が急速に進み、今では、う蝕は予防可能な歯科疾患であるという考え方が定着している。一方の歯周病に関する細菌学的研究は、細菌の嫌気培養技術の進歩という時代的な背景のなかで急速に進展し、現在では、歯周病の発症と進行に関与する細菌を歯周病原性細菌と総称し、これらの細菌の病原性が細菌遺伝学的手法を用いて解析されてきた。

今日、口腔細菌学の研究は、う蝕と歯周病の病原菌を対象としたものだけでなく、健康増進という観点に立ち、口腔内常在菌に起因する全身疾患の発症メカニズムの解析が進められている。とくに、口腔内に存在するプラークに関する研究は、特徴的な細菌生態系を有するバイオフィームという視点で展開されている。一般に、バイオフィーム中の細菌は粘着性の多糖体のなかに生息しているということもあり、臨床的に難治性感染症となる事例が多い。バイオフィームが形成されている病巣では、抗生物質や生体の体液中の抗菌物質が病巣局所に浸透しにくい環境が作られ、さらに、免疫担当細胞の機能も制限され、感染症としては持続的かつ難治性になる。したがって、バイオフィーム感染症の治療および予防は、浮遊相のなかで病原性を発揮する病原細菌による感染症と異なる対応が求められる。

一方、近年の感染症の動向を見ると、新興・再興感染症などの致死性の高い疾患とともに、高齢者などの易感染性宿主における日和見感染症が大きな社会問題となっている。たとえば、口腔内に常在する細菌が、口腔内から気道あるいは血液を介して全身の各臓器に定着すると、思わぬところで感染症が引き起こされる。歯科治療における観血処置で一過性の菌血症が引き起こされ、心臓に基礎疾患を有する患者で亜急性心内膜炎が誘発されるということは古くから知られていた。このような異所性感染症は、平素無害菌であっても感染部位によっては重篤な疾患を誘発するということでは、日和見感染症としての一面も有している。

そこで、本稿では、口腔内細菌による病気について、全身疾患に起因する口腔内細菌という視点で概説し、口腔の病気と全身の健康という今回のテーマに即した話題を提供する。

歯性病巣感染について

細菌感染により引き起こされた慢性炎症性疾患が原発巣となり、病巣と直接関連のない遠隔の臓器や組織に、二次的に器質的変化や機能障害が惹起される病態を病巣感染 (focal infection) という。特に、口腔の疾患により引き起こされる病巣感染は歯性病巣感染と定義され、すでに 19 世紀初めにこの疾患の症例が報告されている。歯性病巣感染の原発巣としては慢性辺縁性歯周炎、根尖性歯周炎、顎骨骨髓炎などがあげられ、多くの場合、急性症状を認めない。二次疾患としては、心血管系疾患の他に、リウマチ性病変、貧血、腎炎、神経炎などの発症例が報告されている。

20 世紀に入ってから、歯性病巣感染の成因について数多くの臨床的あるいは基礎的な研究成果が発表されてきた。当初、原発巣細菌が血流へ侵入し、病原菌やその産物が生体内の遠隔臓器や組織に定着し、二次疾患を生じるという細菌説 (菌血症説) が有力であるとされてきた。しかし、アレルギー説、シュワルツマン現象説、神経説、ストレス説なども提唱されており、原発巣から二次疾患に至る発症のメカニズムに関して統一見解は得られていない。近年になって、各種サイトカインの免疫および炎症における役割が分子レベルで明らかにされ、病巣感染の発症も、サイトカインや炎症性メディエーターにより誘発されるという考え方が定着してきている。

歯周病の直接的原因が、歯面に付着するプラークであり、歯周炎がプラーク中に生息する

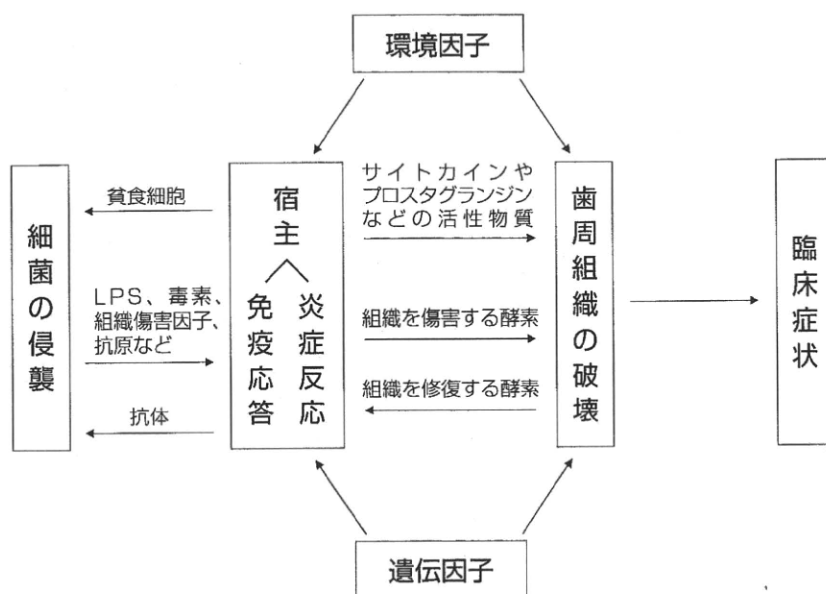


図1. 歯周病発症の新しいパラダイム¹⁾

グラム陰性嫌気性細菌によって引き起こされることは、現在では疑う余地のない事実である。近年、歯周病が進行していく過程で、数種のグラム陰性嫌気性細菌の存在が必須であるものの、宿主側の要因も深く関与していることがあらためて指摘されている。歯周病原性細菌の侵襲を受けた歯周組織では感染防御機構が働き、免疫応答や炎症反応というかたちで応答する。さらにこのような一連の応答が慢性化あるいは重篤化すると、局所に炎症性サイトカインやメディエーターが過剰に産生され、これらが要因となって歯周組織の破壊が引き起こされる。Pageらは、Periodontology 2000¹⁾のなかで、このような歯周病における一連の病態変化を新しいパラダイムというかたちで表現した(図1)。

さらに、歯周病原性細菌の刺激により、免疫担当細胞から分子シャペロンとして機能する熱ショックタンパク質(heat shock protein)が産生され、これに対する自己免疫応答が、動脈硬化の一因であるとする報告もある²⁾。その他、心血管系疾患の増悪因子で、歯周疾患との相関を示すサイトカインや炎症性メディエーターとして、Interleukin-1 (IL-1)、IL-4、IL-6、IL-18、プロスタグランジン、フィブリノーゲンなどが報告されている³⁻⁵⁾。

以上、これまで得られた知見を総括すると、歯周病原性細菌はいくつもの病原因子を介して、直接および間接的に歯周炎や全身疾患の発症に関与しているという図式が浮かび上がってくる(図2)。

口腔細菌と全身疾患との関わり

近年になって、口腔細菌が誤嚥性肺炎、心内膜炎そして心血管系疾患といった全身疾患に

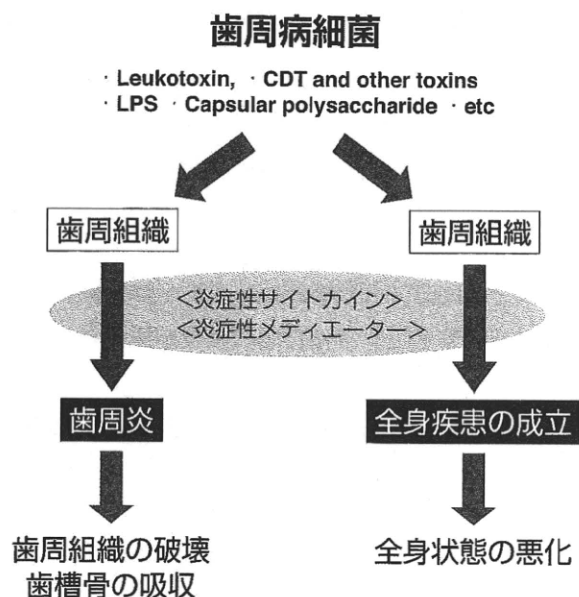


図2. 歯周病原性細菌による歯周炎および全身疾患の発症について

深く関与していることが報告されている⁶⁾。そこで、本稿では、現在、社会的に話題となっている全身疾患のなかで、誤嚥性肺炎、心内膜炎および心血管性疾患について概説する。

1. 誤嚥性肺炎との関わり

超高齢者社会を迎えている我が国において、高齢者などの易感染性宿主における感染は日和見感染症として発症することが多く、なかでも高齢者感染症における致死率からみると、肺炎は成人における3倍と非常に高い致死率を示している。そのようなこともあって、近年、高齢者の介護・看護の医療現場において誤嚥性肺炎が注目され、本疾患に関する臨床疫学的研究成果が数多く報告されている。

高齢者では、嚥下反射、咳反射などの不随意反射機能や気管や気管支に存在する線毛による異物除去機能が低下することに加えて、肺での感染防御に重要な役割を果たす肺胞マクロファージによる感染防御機能が減弱する。このような状況下で、口腔内細菌は、唾液、食物残渣や脱落した口腔粘膜上皮細胞とともに誤嚥によって気道に入り込み、その後、肺で定着して誤嚥性肺炎を引き起こす。事実、歯周病原性細菌として知られているグラム陰性桿菌 *Porphyromonas gingivalis*、*Prevotella intermedia*、*Fusobacterium nucleatum*、*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* が誤嚥性肺炎患者から高頻度に検出される。さらに、口腔内常在細菌と誤嚥性肺炎の発症との間に因果関係があるという研究成果も数多く報告され、予防措置として口腔ケアが効果的ということに関しては一定の理解が得られている。しかし、口腔環境を口腔細菌学的に評価する方法は確立されていないということもあって、臨床現場から口腔内の細菌量を簡便に測定する機器の開発が望まれている。

2. 心内膜炎との関わり

以前から、歯科疾患により引き起こされる心疾患として、細菌性心内膜炎が報告されていた。この疾患は先天性心疾患や心臓弁膜症の患者で多く見られるという特徴を有している。一方で、人工弁で起こる乱流ジェットによって心内膜が傷つけられ、それを契機として心内膜炎が誘発されるということが報告されている。このような場合、まず、損傷部位に血小板とフィブリンが沈着して非細菌性血栓性疣腫 (nonbacterial thrombotic vegetation: NBTV) が形成される。それに加え、血流中に流入した口腔内細菌が心臓まで運ばれて NBTV が形成された部位に定着すると、細菌性心内膜炎が悪化する。たとえば、抜歯などの口腔外科処置によって、細胞付着能力が非常に高い *Streptococcus sanguinis*、*P. gingivalis* などの口腔内細菌は NBTV 上に付着増殖して病巣を拡大する可能性は高い。現在では、これらの細菌側の付着因子に関わる基礎研究が盛んに行われ、心内膜炎の発症メカニズムが明らかとなってきた⁷⁾。もちろん、臨床的に細菌性心内膜炎の発症を防ぐには、歯科治療時に菌血症を誘発させないような処置が必要であるということを忘れてはならない。

3. 心血管系疾患との関わり

先進国では、悪性新生物に次いで、脳梗塞や心筋梗塞などの心血管系疾患が死因の上位を占めている。近年の大規模な疫学調査の結果から、アテローム性動脈硬化および心筋梗塞と歯周炎との相関が示され、歯周炎がこれらの疾患のリスクファクターとしてクローズアップされている⁸⁾ (図3)。一般に、歯周病原性細菌が心血管内皮細胞に作用し、様々な炎症反応が誘発され、その結果、動脈硬化や梗塞巣の形成が促進される。そのような状況を引き起こす因子の1つとして、*P. gingivalis* や *A. actinomycetemcomitans* などの歯周病原性細菌由来

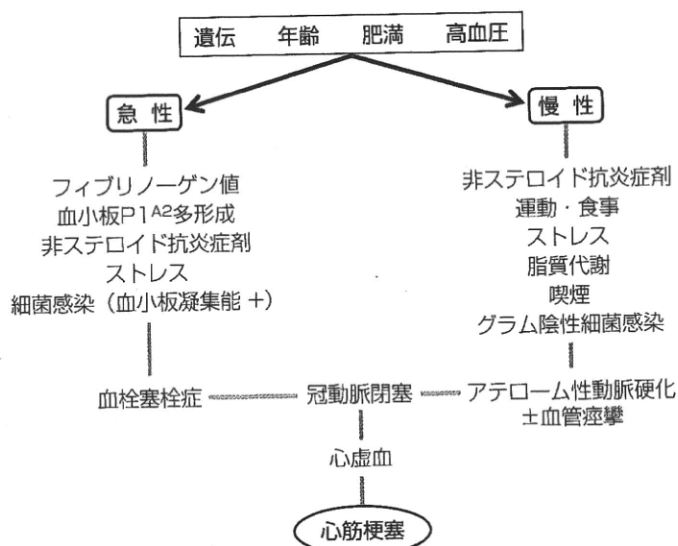


図3. 虚血性心疾患の発症に関わる危険因子

のリポ多糖が重要な役割を果たしている。我々は一連の研究で、リポ多糖がマクロファージを持続的に刺激して、アテローム性動脈硬化を助長するという事を明らかにしている⁹⁾(図4)。

また、歯周病原性細菌の一種 *P. gingivalis* によって活性化されたマクロファージは血管内膜に侵入し、サイトカインや炎症性メディエーターの産生を誘導する。さらに、血管内皮にコレステロールが沈着し、相乗的に血管狭窄や血栓形成が進み動脈硬化が進行する。Iwamoto らは、動脈硬化に関与する因子である C 反応性タンパクや腫瘍壊死因子 (Tumor Necrosis Factor- α : TNF- α) が歯周治療後低下することを報告しており、これらの炎症性メディエーターやサイトカインが動脈硬化の増悪因子としての歯周疾患のキーマディエーターとなる可能性を示唆している¹⁰⁾。さらに、マウスを用いた感染モデルで、TNF- α は IL-1 とその受容体の産生を高め、サイトカインネットワークの一端を担っていることが報告されている¹¹⁾。

おわりに

20 世紀後半、口腔細菌学の研究者は、精力的にう蝕と歯周病といった歯科特有の感染症の発症メカニズムを明らかにしてきたが、現在では、それぞれの疾患が予防可能であるという共通認識を持つに至った。一方で、歯周病に関しては、全身疾患との関わりに目が向けら

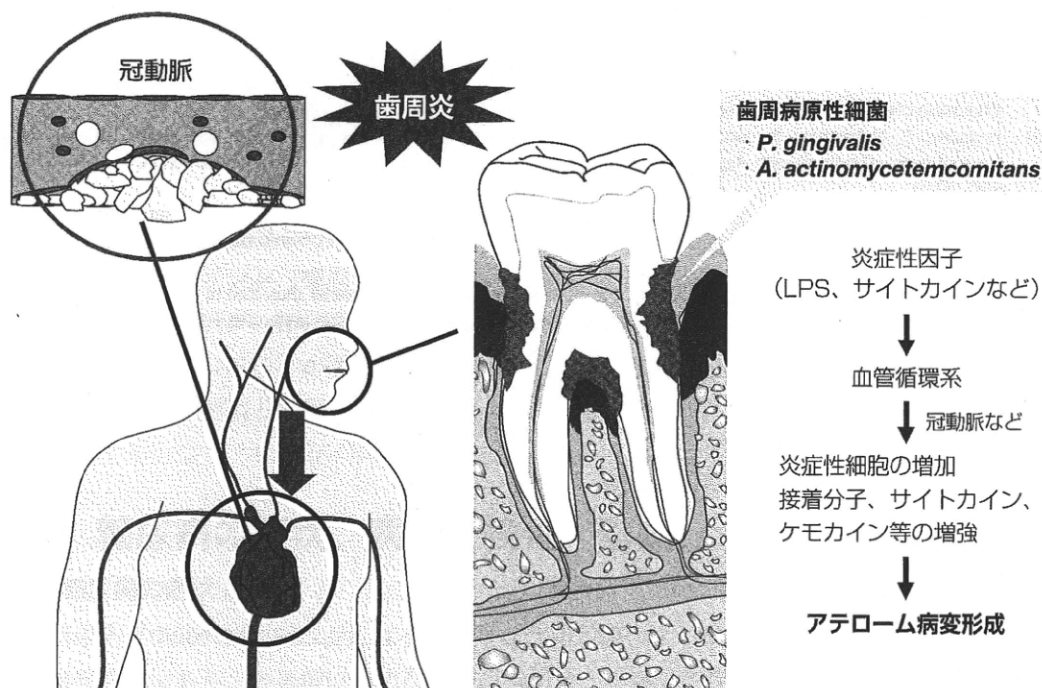


図4. 歯周病と動脈硬化との関係

れ、歯周医学という新たな学問領域のもとで、基礎および臨床的研究が急速に進展した。

現在、21世紀に入り、歯科医療の担い手である歯科医師、歯科衛生士、歯科技工士に対して、歯科医療の進むべき一つの方向性として、国民の健康増進を念頭に入れた歯科医療の展開が求められている。それにとともに、それぞれの職種に就く次世代を教育する場である大学でも教育カリキュラムの見直しが行われている。その際、歯科医療を通じて国民の健康増進に寄与するためには、歯科医療人がお互いの立場を理解し、チーム医療を行うという意識の醸成が必要である。そのうえで、歯科医療人は歯科医療の枠組みに留まらず、他の医療人との連携が求められていることも忘れてはならない。さらに、次世代の歯科医療人に、口腔の健康が全身に健康増進につながるということを教育していくうえで、歯科医療人に口腔医学の知識の涵養が必要不可欠であるということに疑いを挟む余地はない。

参考文献

- 1) Page, R.C., Kornman, K.S.: The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. *Periodontol* 2000, 14:9-11, 1997.
- 2) Ford, P.J., Yamazaki, K., Seymour, G.J.: Cardiovascular and oral disease interactions: what is the evidence? *Prim Dent Care*, 14:59-66, 2007.
- 3) Janket, S.J., Jones, J.A., Meurman, J.H. et al.: Oral infection, hyperglycemia, and endothelial dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 105:173-179, 2008.
- 4) Gani, D.K., Lakshmi, D., Krishnan, R. et al.: Evaluation of C-reactive protein and interleukin-6 in the peripheral blood of patients with chronic periodontitis. *J Indian Soc Periodontol*, 13:69-74, 2009.
- 5) Buhlin, K., Hultin, M., Norderyd, O. et al.: Risk factors for atherosclerosis in cases with severe periodontitis. *J Clin Periodontol*, 36:541-549, 2009.
- 6) Friedwald, V.E., S. Kornman, K.S., Beck, J.D. et al.: The American Journal of Cardiology and Journal of Periodontology Editor's Consensus: Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease. *Am J Cardiol*, 104:59-68, 2009.
- 7) Ge, X., Kitten, T., Chen, Z. et al.: Identification of *Streptococcus sanguinis* genes required for biofilm formation and examination of their role in endocarditis virulence. *Infect Immun*, 76:2551-2559, 2008.
- 8) Gaetti-Jardim, E. Jr., Marcelino, S.L., Feitosa, A.C. et al.: Quantitative detection of periodontopathic bacteria in atherosclerotic plaques from coronary arteries. *J Med Microbiol*, 58:1568-1575, 2009.
- 9) Tsutsumi, T., Nakashima, K., Isoda, T. et al.: Involvement of adhesion molecule in in vitro plaque-like formation of macrophages stimulated with *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* lipopolysaccharide. *J Periodontal Res*, 45:550-556, 2010.
- 10) Iwamoto, Y., Nishimura, F., Soga, Y. et al.: Antimicrobial periodontal treatment decreases serum C-reactive protein, tumor necrosis factor-alpha, but not adiponectin levels in patients with chronic periodontitis. *J Periodontol*, 74:1231-1236, 2003.
- 11) Graves, D.T., Chen, C.P., Douville, C. et al.: Interleukin-1 receptor signaling rather than that of tumor necrosis factor is critical in protecting the host from the severe consequences of a polymicrobe anaerobic infection. *Infect Immun*, 68:4746-4751, 2000.

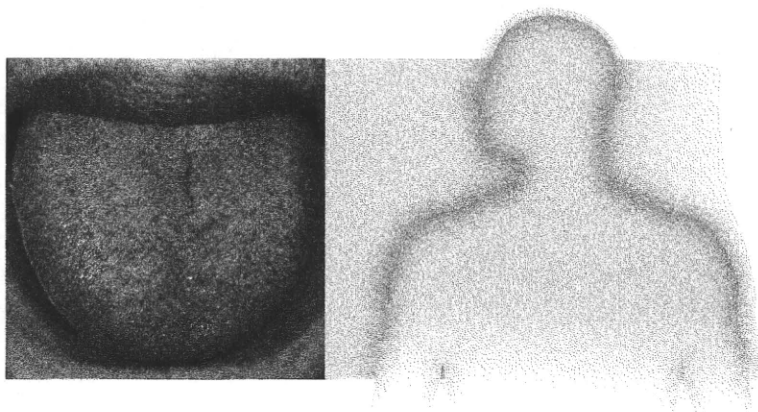
日本歯科評論=Dental Review/別冊2010

歯科医師・歯科衛生士ができる

舌診の すすめ!

患者さんの全身状態を知るために

編著 | 柿木保明 九州歯科大学 教授



HYORON

舌苔形成の細菌学的背景

おき なが とし のり¹ にし はら たつ じ²
沖永 敏則¹ 西原 達次²

九州歯科大学 健康増進学講座 感染分子生物学分野 1 助教 2 教授
〒803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴2-6-1

I 口腔の常在微生物

皮膚や粘膜部位における常在微生物叢には複数種の微生物が存在し、個々の微生物独自の特徴のほか、集団としての特性を発現している。特に口腔は、解剖学的に非常に複雑な環境となっていることから、他の部位の常在細菌叢と比べてより多彩な様相を呈している。

口腔内の常在微生物は、出産時に産道を通ずるときに微生物に曝露されることによって口腔内に定着し、それを起点として微生物叢の形成が始まる。その中でも唾液微生物叢で主要なレンサ球菌である *Streptococcus salivarius* は、生後1日以内にすでに80%程度の新生児の口腔から検出されるといわれている。その後、成長に伴い、母親をはじめとする周囲の人々、あるいは食物や飲み物を介して多種多様の微生物が口腔内に定着・増殖する。さらに、歯の萌出など加齢とともに口腔常在微生物叢は大きく変化していくことが知られている。

II 健康成人における舌の微生物叢

前述のように口腔常在微生物叢は多彩で、その部位によって構成が異なる。健康成人における舌の微生物叢は、唾液の微生物叢に比較的類似しており、レンサ球菌属をはじめとする通性嫌気性菌^{*1}がきわめて優位で、偏性嫌気性菌^{*1}は35%程度に過ぎない¹⁾ (表1)。その中でも、*S. salivarius* がその半数を占め、*Streptococcus sanguinis* と *Streptococcus mitior* がこれに続いて検出される。う蝕の原因菌として有名な *Streptococcus mutans* などは、1%以下の検出率に過ぎない。ブドウ球菌属、ナイセリア属、バイヨネラ属の検出率は、それぞれ6.5%、3.4%、1.6%で、唾液、プラーク、歯肉溝などに存

*1：有酸素状態では呼吸によって、無酸素状態では発酵によって、それぞれエネルギー産生を行う菌群を総称して通性嫌気性菌といい、有酸素状態のほうが発育が良好である。これに対して、発酵のみでエネルギー産生を行う菌群を総称して偏性嫌気性菌といい、活性酸素の無毒化機構を欠いているため、有酸素状態では死滅する。

表1 健康成人における舌の常在微生物叢¹⁾

細菌種	検出頻度 (%)	細菌種	検出頻度 (%)
通性嫌気性グラム陽性球菌	44.8	通性嫌気性グラム陰性桿菌	3.2
レンサ球菌属	38.3	偏性嫌気性グラム陽性球菌	4.2
<i>S. mutans</i>	(0~1)*	偏性嫌気性グラム陰性球菌	16.0
<i>S. sanguinis</i>	(10~20)*	偏性嫌気性グラム陽性桿菌	8.2
<i>S. mitior</i> (<i>S. mitis</i>)	(10~30)*	偏性嫌気性グラム陰性桿菌	8.2
<i>S. salivarius</i>	(40~60)*	フゾバクテリウム属	0.7
<i>S. milleri</i>	(0~1)*	黒色集落形成性菌	0.2
ブドウ球菌属	6.5	黒色集落非形成性プレボテラ属	5.1
通性嫌気性グラム陰性球菌	3.4	カンピロバクター属	2.2
通性嫌気性グラム陽性桿菌	13.0	口腔スピロヘータ	<1.0

* : () 内は全レンサ球菌属に対する検出頻度。

在する微生物叢に比べると検出頻度が高い。フゾバクテリウム属やカンピロバクター属の検出頻度は比較的低く、成人性歯周炎に深く関係する黒色集落形成性グラム陰性桿菌群も1%以下しか検出されない。

ただし、これらの微生物叢は、宿主側の要因（唾液の性質や分泌量、口腔清掃状態、食習慣、歯や歯周組織の病的変化、全身疾患や薬剤の投与）や微生物側の要因（嫌気度、酸性度、栄養源の供給状態、拮抗作用や共生作用の有無など）によって、同一個体においても口腔および全身状態の変化などに伴って常に変化し、一定ではない。また、個人差も大きいので、必ずしも表1のような典型的な構成比率を示すとは限らない。特に、口腔内のプラークの性状、う蝕や歯周病の罹患状況は、舌の微生物叢に大きな影響を及ぼすことを考慮する必要がある。



舌苔の状態と構成微生物叢の変化

舌苔の微生物叢に関する研究は、いわゆる西洋医学の中ではさほど見当たらない。しかし東洋医学の領域では、舌苔の状態の違いに基づく微生物叢の変化が報告されている²⁾。この中では、舌苔形成を認

めた66例の症例から検体を分離し、菌種を同定している（表2・表3）。この報告に基づき、舌苔の微生物叢と色調の関係をまとめると次のようになる。

薄白苔は生理的な範囲内の舌苔で、ほぼ単一の菌が増殖しており、 α 溶血性^{*2}を示す緑色レンサ球菌 (*S. sanguinis* や *S. mitior* など)、またはナイセリア属とその近縁菌が検出されている。しかし、この中に、唾液中に存在するレンサ球菌である *S. salivarius* の増減に関してはまったく記載がない。

薄白膩苔^{はくじたい}は、薄白苔から糸状乳頭の数と分岐、および苔の粘着性が増加したもので、生体の抵抗力がやや落ちたときに観察されることが多い。薄白苔よりも構成菌種が増加し、四連球菌（マイクロコッカス属）、表皮由来球菌 (*Staphylococcus aureus* や *Staphylococcus epidermidis* など)、真菌も検出されるようになる。

厚白膩苔は、薄白膩苔の舌苔の蓄積が増したもので、薄白膩苔よりも表皮由来球菌の検出頻度が高い

*2 : レンサ球菌を血液寒天培地上で培養したとき、コロニー周囲に明瞭な溶血環を形成するものを β 溶血性レンサ球菌といい、溶血環が不明瞭で緑色を呈するものを α 溶血性レンサ球菌という。コロニー周囲にまったく溶血環が生じないものは、 γ 溶血性（非溶血性）レンサ球菌という。