

日本ヘルスケア歯科学会誌

THE JOURNAL OF THE JAPAN HEALTH CARE DENTAL ASSOCIATION

Vol 22 No 1

■編集委員

千草隆治
宮本 学
樽味 寿
寺田昌平
丸山俊正
伊東佑記

■査読協力者

嶋崎義浩(愛知学院大学歯学部 口腔衛生学講座 教授)
山城圭介(神戸常盤大学短期大学部 口腔保健学科 教授)
角田聡子(九州歯科大学 地域健康開発歯学分野 助教)

阿部敬典

——— 本誌掲載記事を複写複製または転載複製される方へ ———

一般社団法人日本ヘルスケア歯科学会では、複写複製および転載複製に係る著作権を学術著作権協会に委託しています。当該利用をご希望の方は、学術著作権協会(<https://www.jaacc.org/>)が提供している複製利用許諾システムもしくは転載許諾システムを通じて申請ください。

The Japan Health Care Dental Association authorized Japan Academic Association For Copyright Clearance (JAC) to license our reproduction rights and reuse rights of copyrighted works. If you wish to obtain permissions of these rights in the countries or regions outside Japan, please refer to the homepage of JAC (<http://www.jaacc.org/en/>) and confirm appropriate organizations to request permission.

THE JOURNAL OF THE JAPAN HEALTH CARE
DENTAL ASSOCIATION

日本ヘルスケア歯科学会誌

第 22 卷 第 1 号

■発行日 2021 年 12 月 28 日

■発行人 杉山精一

■発行 一般社団法人日本ヘルスケア歯科学会
〒112-0014
東京都文京区関口 1-45-15-104
URL <https://healthcare.gr.jp/>
e-mail : center@healthcare.gr.jp

■制作協力 有限会社秋編集事務所

日本ヘルスケア歯科学会誌第 22 巻発行によせて

世界的な COVID-19 の流行により、われわれを取り巻く環境は大きく変わりました。日々の診療ではフェイスシールドを装着し、来院する患者の体温を計ることも、日常のありふれた風景へと変化しました。会議や学会もオンライン開催が当たり前となり、世の中は一気にデジタル化の流れが加速したように思います。

しかしながら、よくよく思い返してみると、COVID-19 流行以前から、われわれ日本ヘルスケア歯科学会の会議はオンライン上で開催されることも多く、さらに最近ではオンラインセミナーなども次々と企画し、時代の潮流を先取りするコアメンバーをはじめとした諸先輩方には頭が上がりません。われわれの推奨するヘルスケア歯科診療も、先輩方が取り組みを始めて随分と長い時間が経過しましたが、最近の診療報酬体系の改定でようやく時代が追いついてきたように感じています。

このような中、今年も無事に日本ヘルスケア歯科学会誌を発刊することができ、嬉しいかぎりです。ご執筆いただいた方々も開業医から大学関係者まで多様で、さまざまなご経験からの確かな知見が凝縮された内容となりました。ご執筆いただいた方々、査読にご協力いただいた方々、編集委員、そして秋編集事務所に感謝申し上げます。

先の読めない時代と言われていますが、そのような中でも自分たちの未来を見据え、想い、情報を発信し続けることがわれわれの使命であると感じています。

最後に、会員の皆様のご健勝および本学会のさらなる飛躍を祈念して、発刊のご挨拶とさせていただきます。

2021 年 12 月

編集委員 丸山俊正

目次

日本ヘルスケア歯科学会誌第22巻発行によせて	3	丸山俊正
総説 日本の口腔がんの現状 —歯科医院で救える命がある—	6	柴原孝彦
総説 唾液細菌叢解析で表す歯周病の進行	20	山下喜久
総説 地域水道水フロリデーション—今日までに得られたもっとも信頼できる科学的根拠に基づくう蝕予防のための公衆衛生手段	27	田浦勝彦
総説 重度歯周炎の病因論：ヘルペスウイルスにフォーカスして	40	足本 敦／Jørgen SLOTS
原著 新型コロナウイルス流行下におけるSPT患者の 歯科受診に対する意識調査	46	加藤智崇／藤原夏樹 福田雅臣／小川智久 沼部幸博
原著 多施設における6歳から12歳の予防的定期管理 による永久歯のう蝕発症予防効果	52	藤木省三／千草隆治
原著 一般歯科診療所の初診高齢者の現在歯数と歯周病重症者割合 の推移——同一診療所群の連続20年間の診療記録を用いた報告	58	秋元秀俊／藤木省三
調査報告 調査1 歯科診療所における初診患者の実態調査とその推移 第14報	65	秋元秀俊／藤木省三
一般社団法人日本ヘルスケア歯科学会設立趣旨	74	
一般社団法人日本ヘルスケア歯科学会定款	75	
禁煙宣言	90	

contents

editorial: THE JOURNAL OF THE JAPAN HEALTH CARE DENTAL ASSOCIATION Vol 22 No 1	3	Toshimasa MARUYAMA
General Remarks The current state of the Japanese oral cancer — There is life dentist can rescue—	6	Takahiko SIBAHARA
General Remarks Progression of periodontal disease expressed by salivary microbiota analysis	20	Yoshihisa YAMASHITA
General Remarks Community water fluoridation as a public health measure for the prevention of dental decay based on the best available scientific evidence	27	Katsuhiko TAURA
General Remarks Etiology of severe periodontitis with a focus on herpes viruses	40	Atsushi ASHIMOTO Jørgen SLOTS
Original Article A survey on attitudes of SPT patients toward dental visits under the COVID-19 epidemic	46	Tomotaka KATO Natsuki FUJIWARA Masaomi FUKUDA Tomohisa OGAWA Yukihiro NUMABE
Original Article Effect of regular preventive dental care on the development of permanent dental caries in 6- to 12-year-olds in a multicenter study	52	Shozo FUJIKI Ryuji CHIGUSA
Original Article Current number of teeth and rate of severe periodontal disease among elderly patients at first visit to general dental clinics — Report using medical records of the same group of clinics for 20 consecutive years	58	Hidetoshi AKIMOTO Shozo FUJIKI
Survey Report <i>Do Project The Survey 1</i> Survey on New Patients Who Visit Dental Offices -Report 14	65	Hidetoshi AKIMOTO Shozo FUJIKI
Objective of THE JAPAN HEALTH CARE DENTAL ASSOCIATION	74	
Constitution of THE JAPAN HEALTH CARE DENTAL ASSOCIATION	75	
Non-smoking Declaration	92	

日本の口腔がんの現状 — 歯科医院で救える命がある —

柴原 孝彦 Takahiko SIBAHARA, DDS,
PhD

東京歯科大学 名誉教授 Professor Emeritus

千葉県千葉市美浜区真砂 1-2-2

1-2-2, Masago, Mihama-ku, Chiba 261-8502,
JAPAN

〈要約〉口腔がんは希少がんだが、60代男性を中心に増加傾向にある。また最近では女性、若年者の罹患も増えている。口腔は歯科医療従事者だけでなく、患者自身が見て、触れることができるにもかかわらず、現実には口腔がんの早期発見は難しいため、患者の35.8%は基幹病院に紹介されたときには進行がん(ステージ3, 4)となっている。

口腔がんに対して、国民の認知度向上、そして歯科医療従事者の意識改革が必要である。本稿では口腔がんの日本の現状、過去との相違を示すとともに、新たな口腔がん対策を紹介する。すなわち口腔がん検診活動の普及、蛍光観察による早期発見トライアル、そしてオーラルナビシステムの導入である。

キーワード：口腔がん
検診
扁平上皮癌

The current state of the Japanese oral cancer — There is life dentist can rescue —

Oral cancer is a rare cancer, but its incidence is on the rise, especially among men in their 60s. In addition, the number of women and young people affected by oral cancer has been recently increasing. Although the oral cavity can be inspected and touched not only by dental professionals but also by patients themselves, early detection of oral cancer is difficult, and 35.8% of patients have advanced cancer (stage 3 or 4) by the time they are referred to a major hospital.

It is necessary to increase public awareness of oral cancer and to raise the awareness of dental health care professionals. This paper describes the current status of oral cancer in Japan, the differences from the past, and introduces new oral cancer countermeasures. In more concrete terms, the spread of oral cancer screening activities, early detection trials using fluorescent observation, and the introduction of an oral navigation system.

J Health Care Dent. 2021; 22: 6-19.

Keywords : oral cancer
mass examination
squamous cell carcinoma

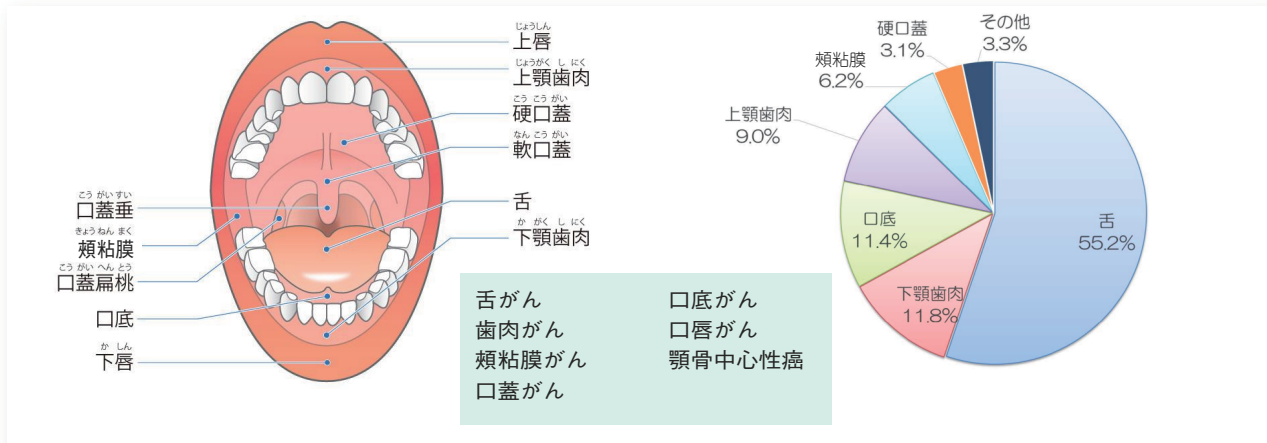


図1 解剖学的部位からみた口腔がんの種類

左は口腔がんの名称，右は2016年の口腔がん(SCC)2314例の内訳。舌が55%以上を占め，舌のなかで70%以上が舌縁に発症する⁹⁾。

はじめに

口腔粘膜疾患は，毎日口腔内を診察する歯科医療従事者こそ発見できる，発見してほしい疾患である。しかし専門性が高いうえ，多忙な診療で時間的余裕のない歯科医院にとっては見逃してしまいがちな部位でもある。2019年1月に著名人の口腔がん罹患がニュース報道されて以来，国民の口腔粘膜疾患や口腔がんに対する関心は年々高まっており，定期的に患者を診察する開業医は口腔粘膜疾患を見逃さない“眼”と“意識”が不可欠といえる。2020年になってコロナ禍の追い打ちがあり，「歯科健診の躊躇」を抱き，口腔衛生管理が薄れていると考えられる。

必要な歯科治療を控えたため，う蝕(「コロナ虫歯」)，歯周病，そして口腔がんの発症や全身状態へ悪影響を招くこととなった。WithまたはPost コロナに向けて歯科医療従事者は新たな診療体制も構築する必要があると求められている。

本稿では，口腔粘膜疾患と口腔がんの現状から早期病変の診方，歯科医療従事者の責務，そして感染対策下での検診を含め歯科オンライン診療の可能性などについて解説を行う。

1. 知って欲しい口腔がんの基本事項

1) 口腔がんの種類

(1) 臨床的な分類

口腔がんは口腔に存在する器官，歯以外の軟組織と硬組織のあらゆる部位から発生する。つまり口腔には部位別に歯肉，頬，口蓋，口唇，舌，口底(歯の裏側で，舌の下)，そして顎骨があり，舌からできれば「舌がん」となる。ただし硬組織の顎骨から発生したものは顎骨がんではなく，顎骨中心性癌と呼称される。口腔に発生するすべてのがんの総称が「口腔がん」(厳密には重層扁平上皮癌と非上皮系悪性腫瘍を含む)となる。

口腔がん(主に重層扁平上皮癌)の好発部位は舌で，治療を担当する科が歯科でも医科でも同様で，口腔がんの約6割を占める。2番目以降は医科ならば口蓋，歯科ならば歯肉となる¹⁾。舌がんのなかで最も頻度の高い(7割以上)部位は舌縁，次いで舌下面，舌尖，舌根となり，舌背に発生することはきわめて稀である(図1)。舌がんの好発と発生部の順位は日本だけの特徴ではなく，世界的な傾向でもある。ただし，口腔がん発症原因のひとつにタバコがあるが，噛みタバコ(Betel Nuts)を嗜好する国や地域では頬粘膜がんが舌を抜いて好発部位となる。そしてタバコ誘発

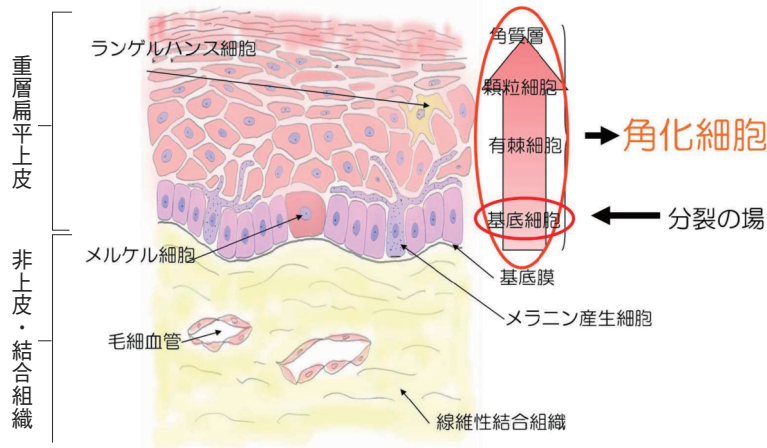


図2 口腔粘膜の組織構造
重層扁平上皮(約300 μm)と結合組織から構成される⁴⁾。

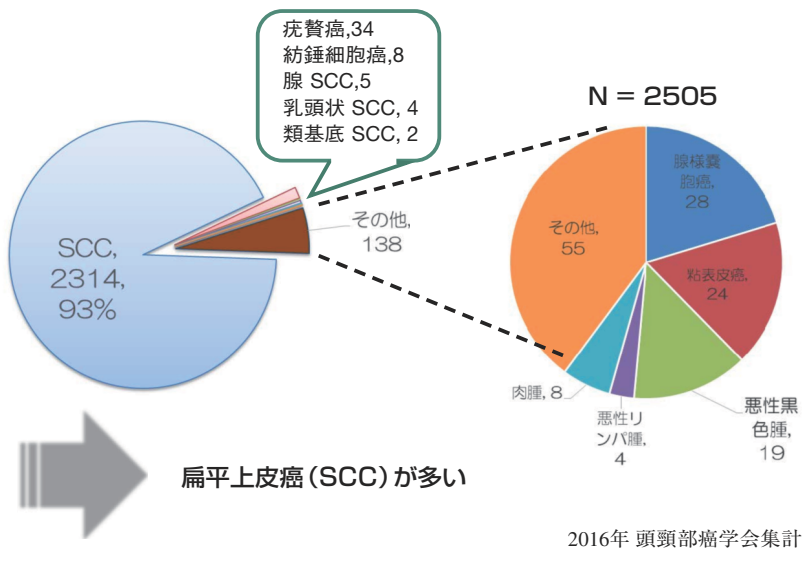


図3 細胞レベルからみた口腔がんの種類
粘膜・皮膚を被覆する重層扁平上皮から発生する扁平上皮癌が最も多い。

の口腔がんは白斑型を呈した角化亢進の病態を経てからがん化する。

(2) 細胞レベルでの分類

歯肉、舌などの口腔粘膜は皮膚と同じ上皮という外表皮で覆われている(重層扁平上皮、図2)。上皮が覆っているのは上皮下に存在する筋、線維、脂肪、血管、神経、骨などからなる非上皮系の結合組織である。がんは細胞核の中の遺伝子の異常から発生するので、上皮細胞や結合組織を構成する器官細胞などが対象となる。しかし、口腔がんの90%以上はこの重層扁平上皮をつくる細胞から発生した扁平上皮癌(SCC)となり、結合組織からなるがん(肉腫、悪性リンパ腫、腺がんなど)は少ない(図

3)。よって今後、本稿で述べる「口腔がん」は便宜上この扁平上皮癌のことを表わす。

非上皮系の悪性腫瘍はSCCのような多段階発がん機構(後述)ではなく、前がん病変(今では口腔潜在的悪性疾患 OPMD)を経ないで発生する de novo 型悪性腫瘍の過程をとる(図4)。唾液腺は上皮系に属するが、発生母地から結合組織となるので、扁平上皮癌とは違う分類となる。腺系がんには粘表皮癌、腺癌、腺様嚢胞癌などが該当し、非上皮系には骨肉腫、線維肉腫、血管肉腫など、造血幹細胞系には白血病、悪性リンパ腫など、特殊なタイプとして悪性黒色腫などがある^{1,2)}。

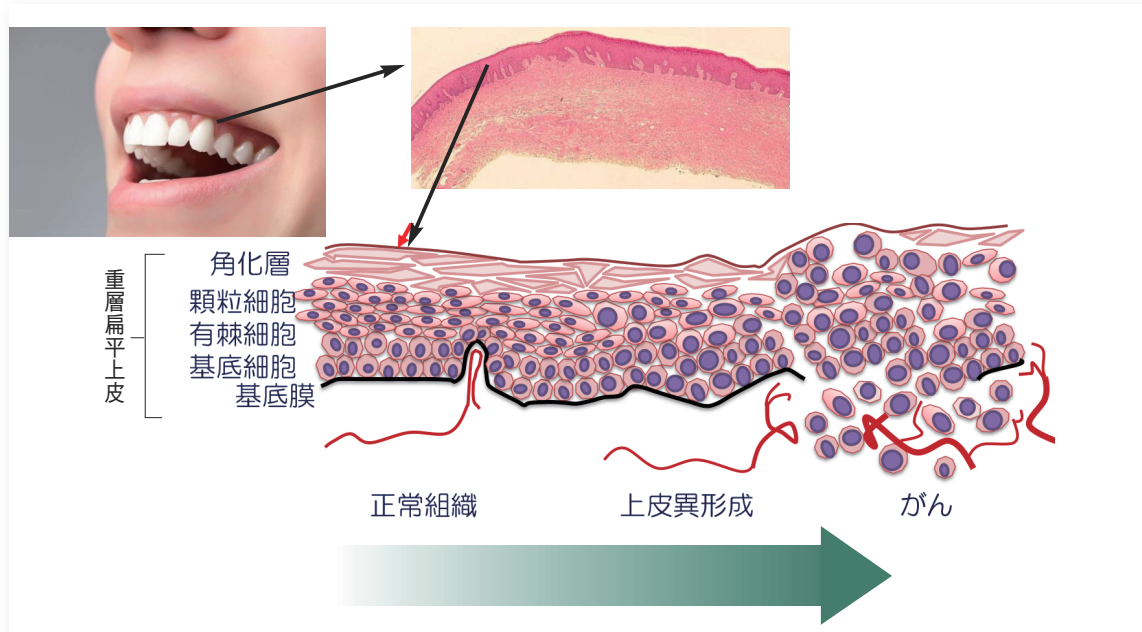


図4 口腔粘膜の多段階発がん機構
正常粘膜からがん化するには5年以上が必要⁹⁾。

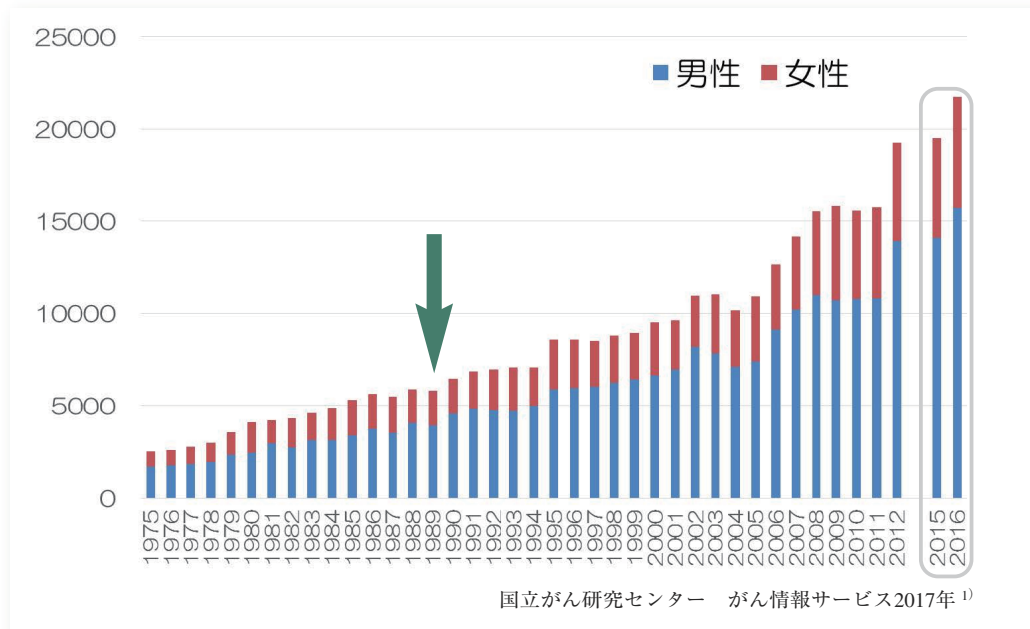


図5 口腔・咽頭がんの罹患者数の年次推移
昭和から平成になり(矢印), より顕著な増加を示す。口腔がんは口腔・咽頭がんの50~60%を占める。

2) 昭和と違う疫学的な特徴

今まで口腔がんは全がんの1~2%を占め、発生率は4~6人/10万人といわれていたが、年々増加傾向にある。超高齢社会の日本で顕著に増加している悪性新生物のひとつに「口腔がん」がある。国立がん研究センターがん対策情報センターの統計からも

明らかなように、罹患者数の推移は30年前と比較すると約4倍以上の増加を示している(図5)¹⁾。相まって死亡者数の推移でも増加傾向にあり、30年前と比較すると3倍以上を示している。口腔がんの増加は世界的傾向でもあるが、右肩上がりの死亡者数の増加率は日本が一番顕著である

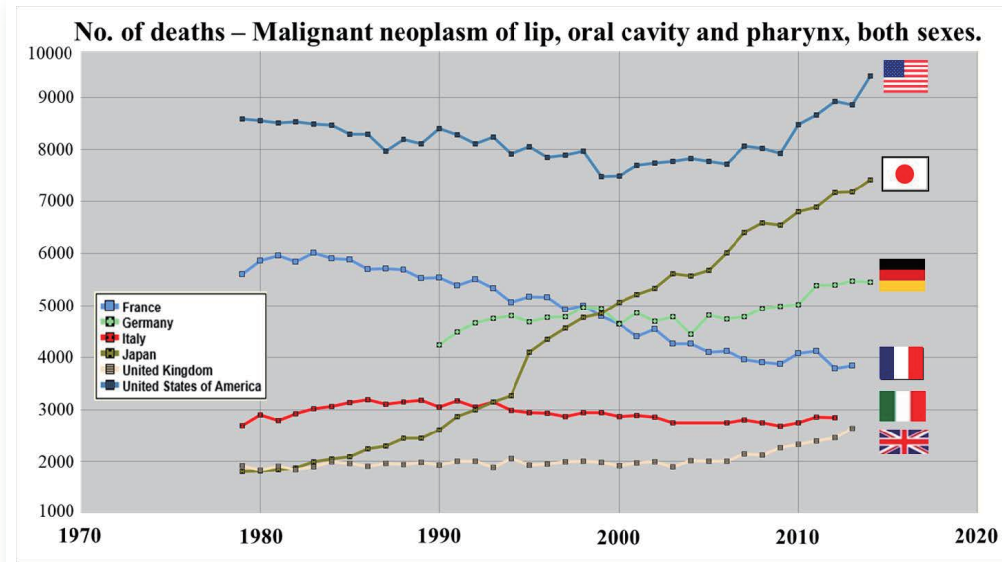


図6 口腔・咽頭がんの死亡者数の年次推移
日本だけが顕著な増加を示している。(WHO Mortality Database 2017)³⁾

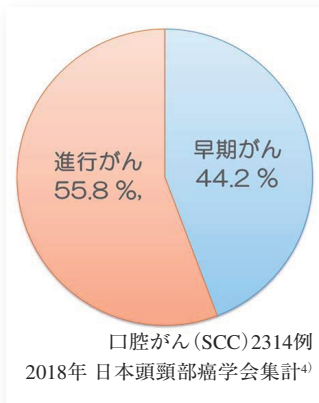


図7 基幹病院受診時の口腔がんステージ分類
ステージI・IIは早期がん，ステージIII・IVは進行がん．進行がんが過半数を占める．

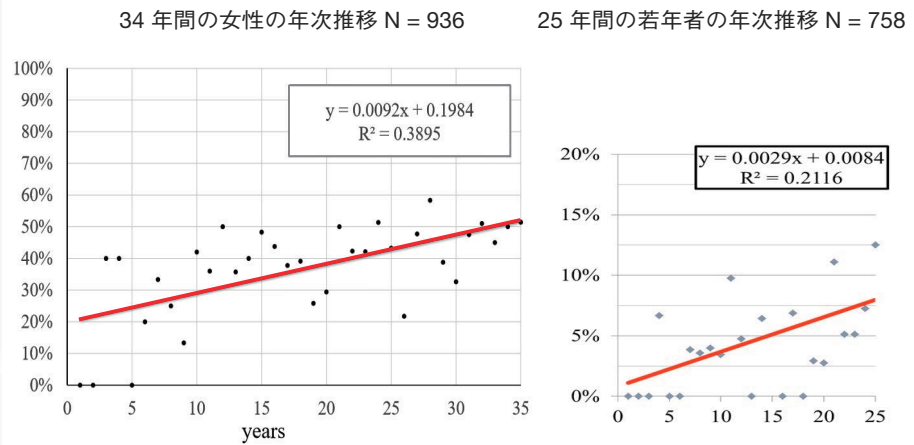


図8 口腔がん罹患者の内訳
女性の占める割合が増えた(左)，40歳以下の若年者が増えた(右)⁶⁾。

(図6)³⁾。罹患患者数では欧米の方が多くにも拘わらず，予防と早期治療が功を奏し死亡者数には抑制が掛かっている。口腔は直視し直達できる解剖学的特典はあるが，日本では国民の認知度の低さと医療従事者の認識不足のため進行がんが多く，全SCCの60%以上を占めている(図7)⁴⁾。さらに特筆すべき内容として，30年前と比べ若年化と女性の割合の増加が挙げられる。最近5年間の40歳

以下の占める口腔がん患者は，25年前は2~3%だったものが8%に達している。性差においても変化があり，30年前の男女差は3:1であったが，今では3:2とする報告が多い。とくに高齢化率の高い県では男女差が逆転し，女性が多く観察された。女性の社会進出，超高齢社会の到来(女性のほうが長寿)などが要因かもしれない(図8)⁶⁾。

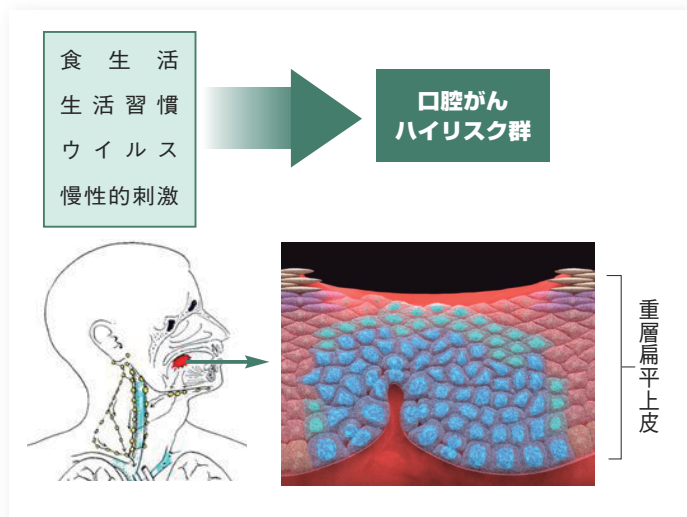


図9 口腔がん(SCC)発症のリスク因子
重層扁平上皮の基底細胞分裂時に遺伝子エラーが起き、がん化する。

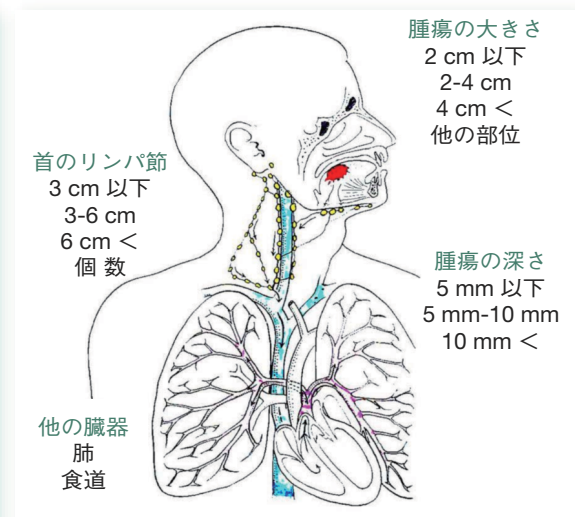


図10 口腔がんのステージ(病期)分類
腫瘍の大きさと深さ、頸部リンパ節の大きさと数、そして遠隔臓器への転移有無が評価基準⁴⁾。

3) 発症のメカニズム

一般的にがんの発生リスクを考えると、①食生活、②生活習慣、③ウイルスによる影響が7割を占めるといわれている⁴⁾。口腔がん置き換えてみると、この3つの要因にプラスして『慢性的刺激』が加わる(図9)。口腔特有の因子となる慢性的刺激には、物理的(外傷、褥瘡など)と化学的(添加物、慢性炎症など)に分かれる。

一般的にがんは当該細胞核の「遺伝子の傷」によって発生するので、SCCでは基底細胞が対象となり分裂時に起こる。生理的な分裂以外では重層扁平上皮の角化細胞の損傷が生じた場合に修復を目的として直下の基底細胞が分裂を開始する。そして分裂の回数が多いほどがん化の確率も増えると考えられる。

一方、③ウイルスはHPV(ヒトパピローマウイルス)も原因候補に挙げられているが、口腔がんの場合、欧米と比較して日本の罹患者数は少なく、数%とする報告が多い⁷⁾。口腔がんの増加は未曾有の高齢化と相まって発生している可能性の方が大きい。口腔粘膜は高齢化によって粘膜は酸化し劣化を起こす。もし患者に全身疾患、薬剤、亜鉛やビタミンの吸収

不足、唾液分泌低下、不適切な補綴物による口腔粘膜刺激、精神・心理的要因も加わればより惹起すると考える。もちろん生活習慣(飲酒と喫煙)は粘膜への直接作用もあり、劣化を助長する。すなわち飲酒ではアルコール代謝産物のアセトアルデヒド、喫煙では多くの発がん性物質が関与する^{3,7)}。

4) 口腔がん治療のガイドライン

まず初診時のTNM分類を行い、臨床的ステージ分類(病期)を導く。TNM(原発巣、所属リンパ節、遠隔転移)が指標となり、2017年の第8版WHOに則って分類する⁸⁾。Tは大きさを表し、2 cm、4 cm、そして深さ5 mmと10 mmが基準となる。Nは頸部リンパ節の大きさ(3 cmと6 cm)と個数、そして節外浸潤(固着性)が評価となる。M(遠隔転移)にはM0(転移なし)、M1(転移あり)、そしてMx(不明)に分けられる(図10)。

科学的根拠に基づいた観点から、現在利用できる最良の治療を標準治療といい、これを選択するが、標準治療が最先端治療であるとは限らない。参考となるガイドラインは、口腔癌治療ガイドライン、頭頸部癌治療ガイドラインそしてNCCNガイド

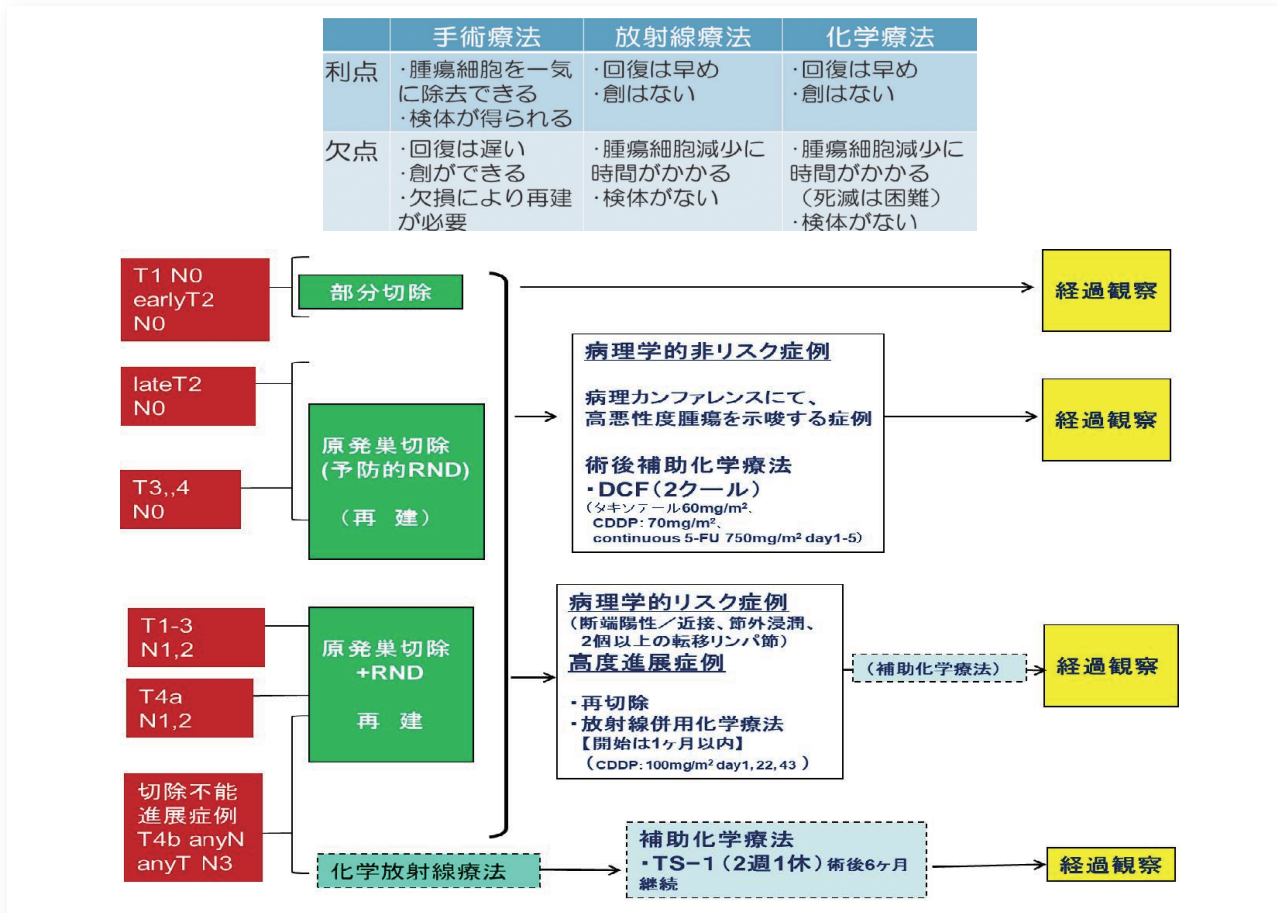


図 11 口腔がんの標準治療
RND は頸部郭清術を表す⁹⁾.

ライン(National Comprehensive Cancer Network)である^{8,9)}。実際の治療法には、手術療法、化学療法そして放射線療法が選択される(図 11)。補助療法として免疫療法も加えることもある。治療法の詳細については専門書を参照していただきたい。早期がんが少なく、進展がんが多い日本の現状から、全口腔がんの5年生存率は60%前後であり、決して治癒率の良いがんではない¹⁾。

2. 歯科医療従事者に 求めたいこと

1) 口腔がん検診の試み

口腔がんは希少がんに分類され、現状では国策としての対応がなく、自治体または都市歯科医師会の主導に任されている。口腔がん検診の必要性を訴え活動している都市歯科医師会もあるが、2018年の調査(第63

回(公社)日本口腔外科学会総会)では全国747郡市区歯科医師会の中で約2割と決して多くない⁷⁾。一口腔単位を守るのは歯科医師の責務なので、一般開業歯科医院も口腔がん対策は口腔健診のひとつと捉えたい。口腔がんは、早期発見によって速やかに治療が施されれば95%以上の治癒率を得ることができる。口腔がんを疑う目を持ち、何らかの異常を発見した場合に速やかに地域基幹病院の専門医と連携するような仕組みの構築と合わせ、口腔がん検診活動の実施や参加することが、口腔がんの予防や早期発見に対する大事な対策のひとつと考える。希少がんのため検診の対象にはならないとする意見もあるが、前述のように早期発見による治療効果が顕著な疾患でもあるため、口腔がん治療の最前線となる一般開業歯科医院の役割は大きい(図 12)^{2,7)}。

	口腔がん 集団検診*	口腔がん 個別検診**	胃がん	肺がん	大腸がん	子宮がん	乳がん
がん検診受診者(人)	19,620	29,169	2,482,333	4,075,104	4,633,580	3,804,714	2,584,439
精密検査者(人)	875	654	168,218	65,041	286,815	80,882	176,439
がんであった人(人)	25	24	2,523	1,374	7,943	1,355	7,336
がん検診受診者に対する割合(%)	0.17	0.08	0.1	0.03	0.17	0.28	
要精密検査者に対する割合(%)	2.86	3.67	1.5	2.11	2.77	1.68	4.15

胃がん、肺がん、大腸がん、子宮がん、乳がんの数値は厚生労働省2018年度地域保健・健康増進事業報告より抜粋。

* 口腔がん集団検診は東京歯科大学の27年間のデータ(1992-2018年度)。

** 口腔がん個別検診は東京歯科大学の13年間のデータ(2006-2018年度)。

図 12 口腔がん集団検診、個別検診の実績

本学では集団検診を3都県15地域、個別検診を3都県4地域で実施している。

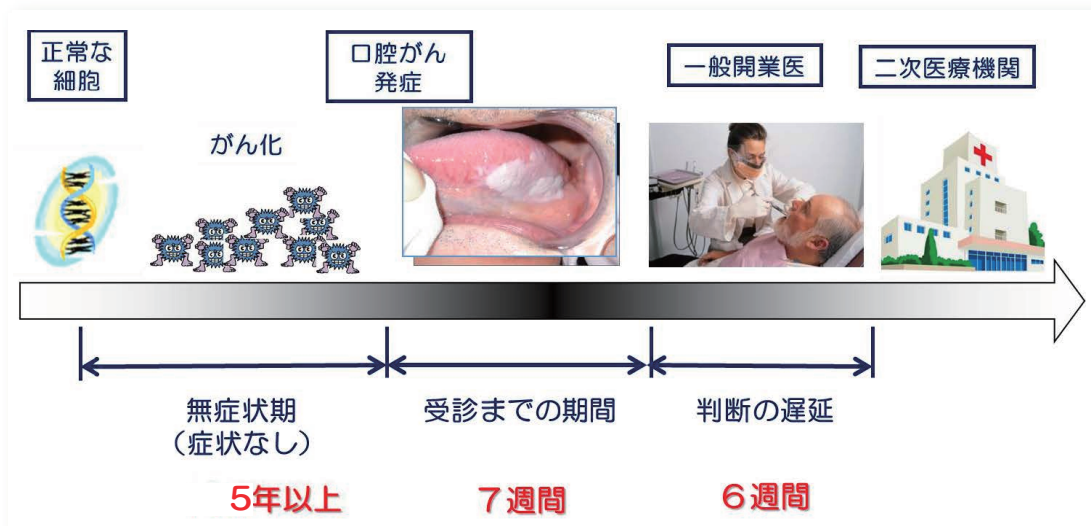


図 13 口腔がんの発生から治療開始までの期間

第63回(公社)日本口腔外科学会総会で愛知学院大学の長尾徹先生の発表から改変。

2) 一次予防としての患者教育

2016年度に実施された頭頸部がん学会による全国口腔がんの初診患者のステージ分類をみるとステージIVが一番多く35.8%を占めていた⁴⁾。同時期に発表された肺がん、大腸がんなどと比較して最も高い値を示し、口腔がんの早期発見の難しさを示している。要因としては、国民の「口腔がん」認知度の低くさ、そして医療従事者の「口腔がん」に対する認識不足が挙げられる²⁾。

歯科医療従事者は口腔がんの現状を知り、口腔粘膜疾患からがん化するメカニズム、危険因子などを患者に説明する必要がある。口腔がんは良

性の粘膜疾患を経てがん化の過程をとる(多段階発がん機構)。そのため初期には痛み、痒み、違和感などの症状はほとんどなく経過する。後天的な遺伝子エラーが起こってからがん化し、視覚化できるまでがんが発症するには5年以上の期間が必要といわれている(図13)。

国民への啓発を行うと共に歯科医師の診断力向上を目指せば、ステージI、IIの割合を上げることが可能ではないか、口腔内環境の是正とともに適切な生活指導と患者教育もかかりつけ歯科医師と歯科衛生士の責務と考える⁷⁾。

色	Red & White
形	外向性と内向性
硬さ	周囲の硬結
機能	知覚と運動神経

図 14 早期口腔がん発見のための4つのポイント

- 病変の硬さ
- 周囲の硬さ（硬結）

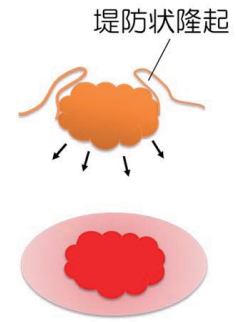
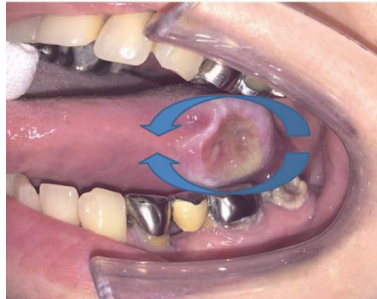


図 15 双指診で病変周囲の硬結を触診

怪しい病変 → 口腔がんの徴候

- ・ 白い有疣性の隆起
- ・ 凹凸不正の赤みが強いアフタ様病変
- ・ 2週間以上治らない褥瘡や傷
- ・ 表面は正常でも触診によるしこり
- ・ 肉芽が盛り上がる抜歯窩
- ・ しびれをとまなう病変

図 16 注意すべき初期症状

3. 口腔粘膜の診察法

1) 早期口腔がんを診つけるポイント

視診では口腔内に光源を十分に入れ、上下左右そして舌尖から有郭乳頭まで隅々を観察する。色調の変化は左右を比較する。触診では双指診、双手診を行い、硬結を見逃さない。舌触診では舌を緊張させず検診者が適度な力で牽引しながら行う。視診と触診が基本である。まずは見落としのないように口腔内を観察する(図14)¹⁰⁾。

口腔がんは前述のように良性の粘膜疾患を経てがん化の過程をとる(多段階発がん機構)。まずは紅斑か白斑か色調変化が起こる場合が多い。その後、隆起したり、潰瘍を形成したりする。病変周囲に硬結を伴うこともある。発症後でも、自覚症状が少ないため患者自身が色調変化以外で気付くことは難しい。セルフチェックの認識および一般開業歯科医の意

識改革が必要である。外向型では乳頭型と肉芽型に、内向型では硬結型と潰瘍型に分類される。このなかで一番診断に苦慮するのが、内向型の硬結である。診た目、口腔粘膜面に異常所見はなく、触診をして初めて病巣を触知することができる(双指診が有効)。さらに増大すると自発痛や誘発痛などの痛みを伴うことが多い。さらに増大すれば知覚神経、運動神経の障害も併発し、咀嚼、嚥下、構音障害も起こす。

2) 硬結と土堤状隆起は要注意

良性の粘膜疾患と口腔がんとを鑑別するポイントとして触診による硬結がある。白板症では角化層の肥厚があるため病変自体も硬くなり悪性との鑑別は至難である。がんの場合、周囲組織に生体反応が惹起され、がん周囲の母床部に隆起と硬結を伴うことがあり、口腔がん特有の反応と考えることができる(図15)。

口腔内は凹凸があり、可動性で視



図 17 蛍光観察装置(励起光 425 nm)

角化亢進の病変ではケラチンの影響で蛍光が強化される (FVA, fluorescence visualization accelerate).

診と触診に難渋するが、隅々まで診察する習慣を身につける。今までにない形態的变化を見逃さない。また、適切な治療をしているのに治癒経過がいつもと違う場合も大事なサインである(図 16)。

難治性歯周病は初期の歯肉がんに近いのでとくに注意する。歯肉の下には顎骨があり、硬結を触診することは難しい。口腔がんの特徴的な症状のひとつに病変周囲の土堤状隆起が観察される。これも健全な母床組織の生体反応として表れる。がんは遺伝子の異常で、健全な細胞から見れば異物として認識される。その結果、病変の排除、健全部の保護のため生体は硬結と隆起の形を持って防御態勢に入ると考える。

4. 新たな口腔粘膜の評価法 —蛍光観察の世界—

1) 蛍光観察の原理と意義

可視下では判断できない生体反応を蛍光観察によって悪性化の判断ができる¹¹⁾。慢性的な口腔粘膜疾患が

今後がん化するか否かの評価も可能である。

視診・触診が第一の歯科診療の体制から、細胞診・組織診、唾液 DNA 検査、蛍光観察などさまざまな手技も検証されている¹²⁾。常に新たな情報入手のもとで、最良の方法を駆使して診療室での適切な判断が導ければ日本の口腔がん治療成績は改善できるはずである¹³⁾。

原理は 425 nm 近傍の青色を励起光として口腔粘膜に照射し、組織内の自家蛍光を惹起させ輝度変動を視覚的に測定する。自家蛍光物質としてコラーゲン・クロスリンク、補酵素の FAD(flavin adenine dinucleotide)などが同定されており、正常であれば緑色に蛍光発色 (fluorescence visualization retention : FVR)する。OPMD と SCC では自家発光物質の分解と代謝によって含有量が減少し、蛍光の消失 (fluorescence visualization loss : FVL)として描出される¹¹⁾。一方、白板症のように角化亢進が顕著な病変では角化層のケラチンの影響により蛍光が強化 (fluorescence

非侵襲的

デジタル化

再現性あるデータ

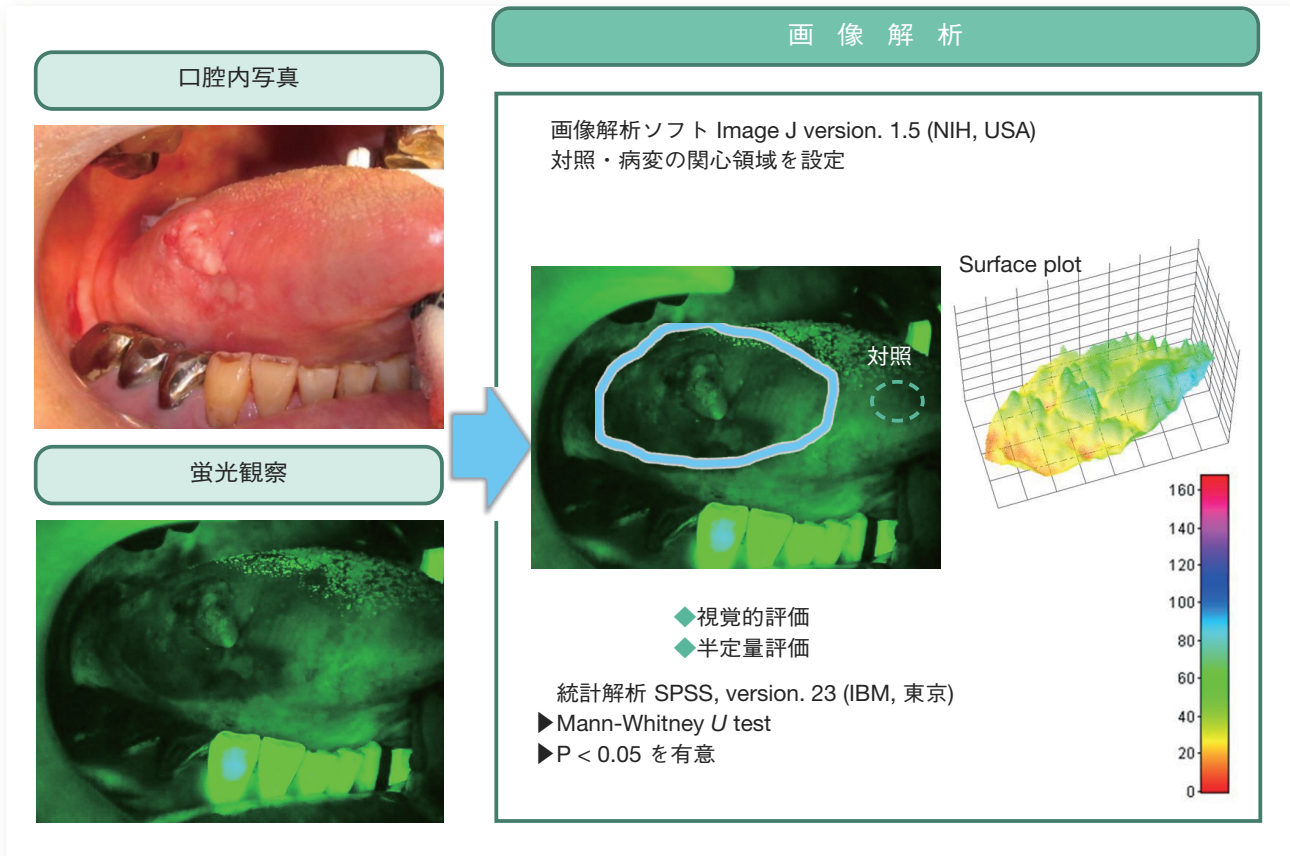


図 18 輝度 G 値に着目した画像解析

visualization accelerate : FVA)した状態で観察される¹⁴⁾。本機器は生体為害性がなく、患者に対し非侵襲的に繰り返し検査が可能である。経時的に観察記録を残すことにより潜在的悪性能を予測することもできる。この機器にも弱点があり、炎症反応、血管拡張があるとヘモグロビンの影響を受けて励起光が吸収され、SCCと同様に蛍光の消失をきたす。そのため視覚的評価のみでは偽陽性が増えるので、輝度評価を加え定量化する必要がある。本機器はあくまで補助ツールであり、最終診断ではない。視診と触診を行い、病理組織学的な診断を省くことはできない(図 17)。

2) 感度と特異度

「この機器は、感度は良いが特異度が低い」といわれているが、蛍光の輝度(G 値)に着目することで改善することができた。口内炎、扁平苔癬、口腔がんなどとともに FVL(蛍光消

失)を呈するが、その程度に差があり、FVLの均一性と境界明瞭性の判定が重要であることが示された。また OPMD などの病変の潜在的がん化能を疑うとき、経時的に蛍光観察画像を評価することでがん化の過程が判定できることも検証された^{12, 14, 15)}。すなわち固定的な症状か、潜在的な悪性能があるか、悪性化への変化などが判定できる可能性がある。

この主観的(視覚的)な評価が妥当か否かの検証を、色調を決定するための光の三原則 RGB 値に着目し、なかでも単一な緑の輝度(G 値)のみで現した。病変部分(FVL 部)および健常な FVR 部を関心領域としてマーキングを行う。その後、画像解析として、病変の面積(pixel)、輝度 G 値の平均値や中央値、輝度 G 値の標準偏差や変動係数を算出した。また、病変周囲と健常部との移行部境界をマーキングし、病変と健常粘膜の FVL 移行部の境界変化率を算出し



図 19 コロナ禍の舌がん

69歳の男性，令和3年1月末に初診。
令和2年3月に近医受診，基幹病院を受診するよう指示されたが，コロナ禍のため自宅待機を選択した。
疼痛，出血，そして摂食嚥下障害を訴え来院する。

た^{3,14)}。

SCC や OPMD，アフタ性口内炎などの口腔粘膜疾患および健常粘膜を含む症例の評価を行ったところ，蛍光観察での視覚的評価のみでは，感度 96.8 % と高率だが，特異度は 48.4 % に留まっていた。他覚的評価（輝度 G 値に着目した判定）では，輝度の平均および中央値，変動係数で統計学的な有意差を認めた。これら測定項目の半定量的な測定をすることで，感度は 95.6 %，特異度は 84.6 % に向上した¹²⁾ (図 18)。

5. コロナ禍の口腔がん

2020年9月の全国版ニュースで歯科医療の回避のため、「コロナ虫歯」、歯周病、口腔がんの増加が掲載された。コロナ禍のひとつに「歯科医療の軽視」「歯科健診の躊躇」があり、口腔管理もできず劣悪な口に入った患者も散見された。必要な歯科治療や口腔衛生を控えることで、むし歯（「コロナ虫歯」）と歯周病から誤嚥性肺炎の発症や全身の健康へ悪影響を招くこともある。そして口腔機能の劣化は感染予防の大事な要因「宿主の抵抗力」に大きな影響を及ぼす。

昨今の研究では，COVID-19 は唾液中にも多く存在し，口腔粘膜，舌にもウイルスを受け入れる入口が存

在することが判明した（実際に感染を引き起こすかは不明）。さらに唾液に含まれる抗菌物質 IgA（免疫グロブリン A）がウイルスをブロックすることも検証された。今は執拗なマスク社会のため，マスクで隠される口腔がいつそう疎かになっている。マスクによる口腔乾燥なども口腔粘膜へ及ぼす影響は決して侮れない。常に口腔を清潔にして湿潤した状態に保ち，口腔機能を健康的に維持することが重要である。

歯科も新型コロナウイルス感染症 COVID-19 に翻弄されているが，Post コロナに向けての新たな歯科医療の体制作りを行っている。歯科は患者と対面し，視診と触診後に処置を加えて成り立つ医療であり，オンライン診療には不向きと考えられていた。「歯科健診の躊躇」は口腔がん現状にも悪い影響を与え，定期検診できず再発の見逃し，進行がんを受診する症例も多くみられた (図 19)。

6. 歯科オンライン診療の可能性

歯科医療は対面診療であり，視覚評価が困難であると考えられていた。

オンライン診療は医師 (D) と患者 (P) の情報通信での対面が基本 (D to P) であるが，D to P with D (患者が医師 D といる場合のオンライン診療)

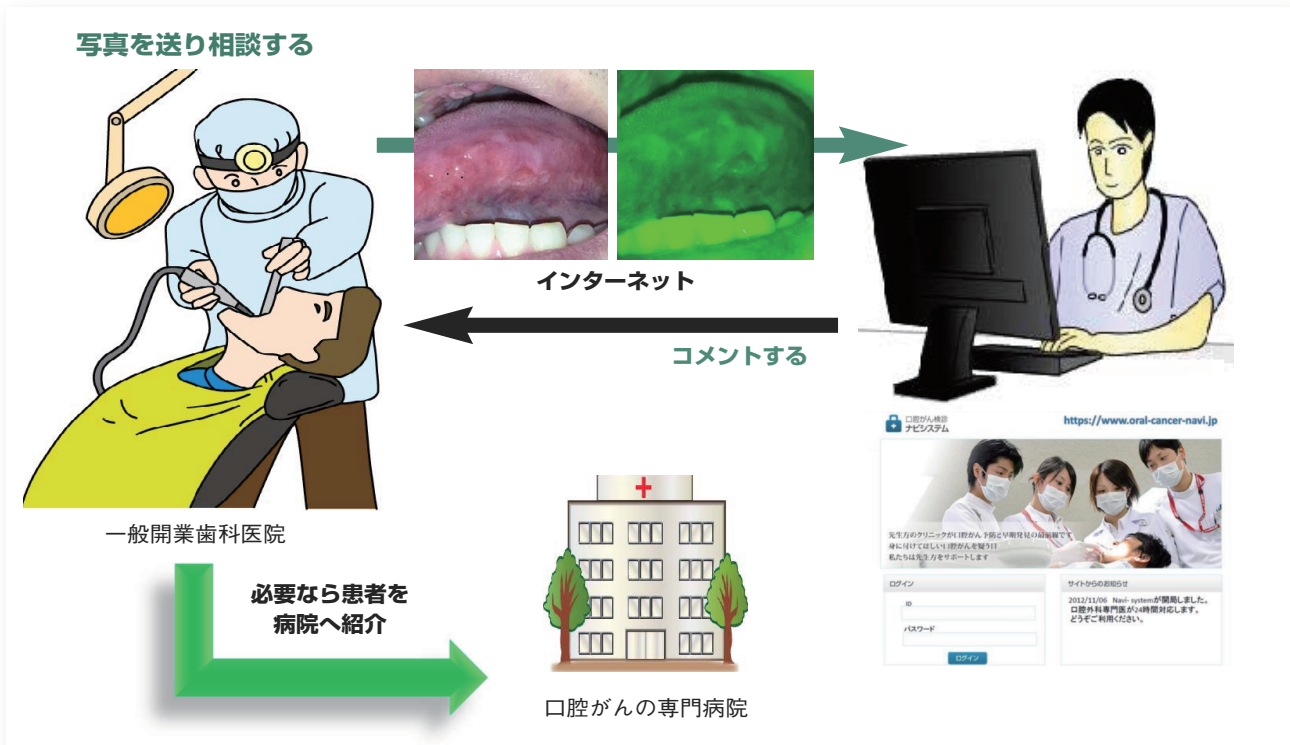


図 20 患者相談ネットワークのオーラルナビシステム

や D to P with N(患者が看護師 N などという場合のオンライン診療)についても検討が行われている。オーラルナビシステムは、D to P with D に該当し、歯科におけるオンライン診療の先駆けとなる⁷⁾。

オンライン診療で、蛍光観察で可視化かつ数値化したデータを送信すれば、上皮異形成や SCC に対して高い描出能を持つ有用な手法となる。蛍光観察による OPMD や SCC の鑑別は術者による主観的(視覚的)評価が主であったが、今後は輝度 G 値の均一性と境界明瞭性に着目し、新しい客観的(半定量)評価がルーティン化してくることが望まれる。光学機器は、侵襲を伴わず、繰り返し施行が可能である点が最大の利点である。訪問歯科診療での肉眼的に判断が困難な場合の補助機器としても有効である(図 20)¹²⁾。

おわりに

口腔粘膜疾患の診察は専門医だけに任せるものではなく、可視化し数値化することによって一般開業医院で完結することが可能になった。私事ながら半世紀近く口腔外科をライフワークとしてきた身にとって視診と触診による経験の積んだ専門医の診察に勝るものはないと実感しているが、ICT が進みデジタル化(DX)の重視される新風は口腔外科にも及んでいる。視覚認識の可能な病変に「口腔粘膜」があり、色調を単純化して数値で表すことで半定量的な評価が可能な時代となった。

口腔粘膜疾患・口腔がんは特殊技能を持ったものの専門領域ではなく、歯科医療従事者ならば誰でも診察できる領域になった。苦手、不得手と躊躇することなく、一口腔単位を守るのはわれわれだという意識を持ち、今後の With または Post コロナの超高齢社会に活路を見出して歯科力を示して欲しい。

参考文献

- 1) 独立行政法人国立がん研究センターがん対策情報センターがん情報サービス2016 <http://ganjoho.jp/public/statistics/>
- 2) 柴原孝彦. 口腔がんの第一発見者は歯科医師—なぜ、今口腔がん検診か—, 東京歯医師会誌. 2015;63:3-14.
- 3) WHO Mortality Database 2017, <http://apps.who.int/healthinfo/statistics/mortality/whodpms/>, (accessed-2021-10-30)
- 4) 日本頭頸部癌学会 編: 頭頸部癌診療ガイドライン. p7-76, 東京: 金原出版社:2018.
- 5) 森川貴迪, 太尾英子, 船越彩子ほか. 当科における若年者口腔癌25年間の臨床統計的検討. 日本口腔外科学会誌. 2016; 62: 144-150.
- 6) 森川貴迪, 鬼谷 薫, 大竹彩子ほか. 女性口腔扁平上皮癌症例の34年間の臨床的検討—単一施設における根治手術施行令の動向調査—. 日本口腔外科学会誌. 2019;65:249-256.
- 7) 柴原孝彦: 見落としを防ぐ 口腔がんの診断と対応. 別冊 the Quintessence 口腔外科 YEAR BOOK, 一般臨床家, 口腔外科医のための口腔外科ハンドマニュアル '20. 2020;14-22.
- 8) Union for international cancer control, TNM classification of malignant tumours, eighth edition. p221, Wiley Blackwell:2018.
- 9) 日本口腔腫瘍学会 編: 口腔癌取り扱い規約. p8-148, 東京: 金原出版社:2019.
- 10) 杉山精一. 口腔粘膜に対する規格写真撮影法の考案. ヘルスケア歯科誌. 2019;20:33-40.
- 11) Pierre Lane: Fluorescence instrumentation for the direct visualization of oral musos / the inside su mmit on oral cancer discovery and management. A Supplement to Inside Dentistry AGES Academic SERIES. Volume 3- Supplement 2 (2007), P15-P18.
- 12) Morikawa T *et al.*: Non-invasive early detection of oral cancers using fluorescence visualization with optical instruments. *Cancers*. 2020 Sep 27; 12(10): 2771. <https://doi.org/10.3390/cancers12102771>.
- 13) Morikawa T *et al.*: Setting of the surgical margin using optical instrument for treatment of early tongue squamous cell carcinoma. *J Oral Maxil Surg Med Patho*. 2019;31:8-12.
- 14) Kozakai A *et al.*: Usefulness of objective evaluations by fluorescence visualization device for differentiating between superficial oral squamous cell carcinoma and oral lichen planus. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*. 2020;32:26-32.
- 15) Kosugi A: Methods for diagnosing neoplastic lesions by quantitative fluorescence value. <https://www.nature.com/articles/s41598-019-44287-z.pdf>, (accessed 2021-10-30)

唾液細菌叢解析で表す 歯周病の進行

山下 喜久 Yoshihisa YAMASHITA,
DDS, PhD
教授 Professor

九州大学大学院歯学研究院口腔予防医学分野
福岡県福岡市東区馬出 3-1-1
Kyushu University Faculty of Dental Science
3-1-1, Maidashi, Higashi-ku, Fukuoka
812-8582, JAPAN

〈要約〉唾液中には口腔の様々なニッチ(隙間)に由来する細菌種が検出される。歯周ポケットもそのニッチの一つであり、歯周病の進行に伴い、増殖した歯周ポケット特異細菌が唾液中に増加することが考えられる。このような仮説に立ち、唾液を検体として11細菌種からなる歯周ポケット特異細菌の唾液細菌叢中の比率と歯周病との関係を次世代シーケンサーによる解析結果に基づき調べた。その結果、歯周ポケット特異細菌の唾液細菌叢中の比率のカットオフ値を0.139%とすることで、深さ4mm以上の歯周ポケットが10~15部位以上ある歯周病患者を感度0.88、特異度0.7程度で検出できた。これまで、歯周病患者を集団検診の場でスクリーニングする際には、歯周プローブで歯周ポケットの深さを手間と時間を掛けて診査する必要があったが、以上の結果から、従来の歯周病検査に代わって唾液を検体とした細菌検査が歯周病患者の新たなスクリーニング法になることが期待される。

キーワード：唾液細菌叢
歯周病
歯肉縁下特異細菌
唾液検査
歯周病検診

Progression of periodontal disease expressed by salivary microbiota analysis

Various bacterial species derived from different oral niches can be detected in saliva. Periodontal pocket is one such niche; with periodontal disease progression, the salivary counts of periodontal pocket-specific bacteria (those multiplying in periodontal pocket) may increase. Based on the above hypothesis, the proportion of periodontal pocket-specific bacteria, comprising 11 bacterial species, among salivary microbiota was determined in saliva specimen using the next-generation sequencing analysis; furthermore, the relationship between this proportion and periodontal disease condition was evaluated. The findings showed that the presence of $\geq 10-15$ sites with a periodontal pocket depth ≥ 4 mm in study patients could be predicted with a sensitivity of 0.88 and specificity of 0.7, with the cut-off level of the proportion of periodontal pocket-specific bacterial species among salivary microbiota set at 0.139 percent. Conventional periodontal disease screening at mass health examinations using a periodontal probe is time and manpower consuming. Therefore, the bacterial examination of saliva specimen is expected to substitute the conventional periodontal examination and become a promising novel screening technique for periodontal disease. *J Health Care Dent. 2021; 22: 20-26.*

Keywords : salivary microbiota
periodontal disease
subgingival specific bacteria
salivary test
periodontal disease screening

緒 言

上皮を貫き体外に露呈する歯は身体の中でもきわめて特異な組織である。その特性を背景として発症する二大歯科疾患のう蝕と歯周病に対処するために、歯学は医学とは別の医療体系を確立してきた。口腔細菌がこれらの二大歯科疾患の発症に深く関与することは誰の目にも明らかであるが、膨大な種類と量の口腔固有の常在菌の存在に加えて、上述した解剖学的特徴を合わせて考えれば、一般の感染症とは異なる観点から歯科に特異的な細菌関連疾患の病因論を着想すべきであろう。

学校保健統計調査によれば、近年、わが国のう蝕、少なくとも歯冠部のエナメル質う蝕は若年者で急激に減少している¹⁾。成人の結果を歯科疾患実態調査で見ても、35歳未満のう蝕も確実に減少している²⁾。フロリデーションが実施されていない本邦で、これほどのう蝕の減少がみられる理由は必ずしも明らかではないが、ミュータンスレンサ球菌の幼児における検出率が低下しているとの報告もあり³⁾、砂糖の摂取制限やフッ化物の局所応用などの普及を推進してきた歯科公衆衛生の貢献は少なくないと思われる。一方で、歯周病とくに歯周炎を効果的に予防できる歯科公衆衛生的対策は口腔清掃指導以外には確立されておらず、EBMに基づく生活習慣の改善は喫煙者に対する禁煙の推奨に留まる⁴⁾。前述の歯科疾患実態調査を見ると、4 mm以上の歯周ポケットを有する者の割合は増加傾向にあり、歯周病に対する対策強化が必要である²⁾。

近年、高齢者の残存歯数が増加する傾向にあり、2016年の歯科疾患実態調査で8020達成者が50%を超えたと報告されている²⁾。しかし、歯科疾患実態調査では被験者の受診率が回を追うごとに低下する傾向にあり、8020達成者の増加はサンプリングバイアスではないかとの指摘もある。そこで、本研究分野が2007年

から本格的に参画している久山町コホート研究と歯科疾患実態調査の結果を同年代で比較すると、残存歯数は受診率が50%を超える久山町民のほうがむしろ多かった⁵⁾。たしかに、久山町住民の健康意識の高さもその一因と考えられる。しかし、久山町の年齢別人口構成や産業別人口構成は全国の平均値を示しており、久山町の健診結果はある程度わが国の代表的な健康指標を表していると考えられる。仮に、歯科疾患実態調査に多少のセレクションバイアスがあっても、以上の結果からわが国の高齢者の残存歯数は増加していると考えるのが妥当である。

高齢者の残存歯数が増加するほど、加齢で免疫能が低下して歯周病のリスクは増加する。従来は歯周病の感受性が高まる高齢者ではすでに大部分の歯を失っており、高齢者における歯周病と全身の健康の関連性の問題が顕在化することは少なかった。しかし、今後の高齢化社会における残存歯数の増加は、平均寿命の延伸と一緒にあって上述の健康問題の顕在化に拍車を掛けると思われる。

歯周病に関する対する効果的な予防法が十分に確立されていない状況にあっては、歯周病の早期発見早期治療による二次予防が最優先となる。本小論では、歯周病の早期発見早期治療の体制の構築を念頭に置き、唾液細菌叢の解析から推定される歯周病態について論じ、唾液を検体とした歯周病検査の臨床的な有用性について考察する。

口腔細菌叢解析の検体

口腔は軟組織と硬組織からなる複雑な解剖学的形態をとることから、一口に口腔細菌叢といっても、各部位に生息する細菌叢の構成はそれぞれに異なり、部位ごとに特有なニッチを形成する⁶⁾。様々な部位の細菌叢の中でも、歯や歯周組織に病原性を直接発揮するのはそれぞれの組織に近接する歯肉縁上や歯肉縁下の歯

垢であり、直接の病原性細菌はこれらの菌垢に存在すると考えられる。

しかし、菌垢を検体とした場合、解析結果と病原性の関連性を解明する際には、菌垢をどのタイミングで採取するのが問題となる。たとえば、ブラッシング直後に採取した歯肉縁上菌垢では成熟した菌垢がブラッシングで除去されている可能性がある。とは言え、検体採取まで口腔清掃を無理に禁止することはできない。加えて、歯の1本1本ごと、まして同じ歯であっても歯面毎に菌垢の成熟過程が異なり、どの歯のどの歯面を検体の採取部位とするかを決定するのも難しい。仮にすべての歯面の検体を調べるとすると一人当たり100検体近くになり、現実的とはいえない。

歯肉縁下菌垢の場合には歯肉縁上菌垢に比べ日頃のブラッシングの影響は受けにくい、歯周ポケットの深さにより細菌種構成が大きく変わる。そのため、細菌叢検査に適した歯肉縁下菌垢の検体を採取するためには、あらかじめ歯周プローブを用いて深い(とくに最深部の)歯周ポケットを選ぶ必要がある。診療室であれば、日常診療の一環として歯周ポケット深さを診査した後に細菌検査を行うこともできるが、プローブの挿入によって歯肉縁下菌垢がかき乱されて、プローブ挿入部位の細菌叢を正確に分析できない可能性も否定できない。また、歯肉縁下菌垢の細菌種構成は歯周ポケット深さをある程度反映することが知られており、歯周ポケット深さから細菌叢構成をある程度類推できる。したがって、慎重に歯周ポケット深さを診査した後に、さらにコストを掛けてまで細菌検査を行うことに果たして臨床的意義がどれだけあるのかには、歯科医療の現状を考えると疑問も残る。まして、集団歯科検診のスクリーニング検査では、簡便な検査方法が望まれるため、全歯の歯周ポケット診査を前提とした歯肉縁下菌垢の細菌検査が現実的でないのは明白である。

う蝕や歯周病の原因は外界から侵入した外来性細菌種というよりもむしろ内因性細菌種の異常繁殖として捉えられている。最近では、口腔細菌叢全体のバランスによって構成される口腔環境が、歯肉縁上や縁下の菌垢形成や成熟に影響を及ぼして、疾病リスクを左右するとも考えられている。筆者はこのような観点を踏まえて、唾液を試料とした細菌叢解析で個人の口腔の健康リスクを評価できるのではないかと想定して研究を進めている。実際、次世代シーケンサーを用いて2,343名の久山町住民の唾液細菌叢を解析した結果、Partitioning around medoidsによるクラスター分析で唾液細菌叢のパターンはタイプIとタイプIIの2つのタイプに大別でき、タイプIの者には歯周病およびう蝕がタイプIIの者に比べ有意に多いことを認めている⁷⁾。さらに、タイプIの者ではタイプIIの者より発がん物質であるアセトアルデヒドの産生能が高いこと⁸⁾や肺炎の死亡率が有意に高いこと⁹⁾など、唾液細菌叢のタイプが口腔だけでなく全身の健康にも影響を与えている可能性がある。

一方で、唾液中には様々な口腔内の様々なニッチに由来する細菌種が検出される。病巣には特異的に生息する細菌種が認められることから、これらの病巣特異的な細菌種を微量ながらも唾液中に検出することで、進行したう蝕や歯周病の存在を確認できる可能性がある。上述した唾液中の主要な細菌種の分布パターンは歯科疾患に対する宿主の感受性を表すと考えられるが、病巣特異的な細菌種を検出することで現状の病態評価が可能となる。

唾液細菌叢解析による 歯周病検査法の開発

培養法やDNAプローブを用いた過去の多くの研究において、いわゆるレッドコンプレックスと呼ばれる *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella*

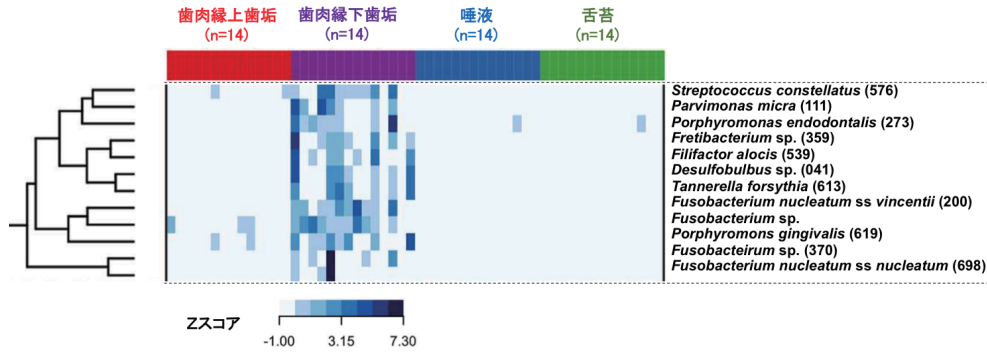


図1 歯周ポケット特異細菌種を示すヒートマップ

14人から採取された4部位のすべてのサンプル中の各細菌の相対的分布をZスコアとして示す。高いZスコアを意味する濃いブルーが歯周ポケット内の歯肉縁下歯垢に特異的に認められることから、これら12OTU*に割り振られる細菌種が歯周ポケット内に偏在していることがわかる。

* OTU (operational taxonomic unit) : 細菌の必須遺伝子の塩基配列を基準にした分類。

forisythia および *Treponema denticola* が、重症な歯周病病巣に高頻度・高比率に検出されることから、これら3菌種が歯周病の主要な病原細菌として注目を浴びてきた¹⁰⁾。たしかに、この事実はレッドコンプレックスを歯周病細菌とするうえで、コッホの4原則の第一条件を満たすことになる。しかし、これらの細菌種は歯周病発症前の口腔ではほとんど検出されないか、検出されてもきわめて低比率である。一般的な細菌感染症では原因菌の検出が疾患発症に先立つが、健康な歯肉溝では嫌気的なニッチが少なく、偏性嫌気性菌のレッドコンプレックスが歯周病発症の起点となるとは考えにくい。むしろ、これらの細菌種が歯周ポケット内で増加するのは、歯周病の進行に伴う歯周ポケット内の環境変化に適応した結果なのかもしれない。

興味深い研究結果としては、無菌マウスに *P.gingivalis* を単独で感染させても歯槽骨の吸収は引き起こされないが、口腔に常在細菌が存在するコンベンショナルのマウスに *P.gingivalis* を感染させると歯槽骨の吸収が引き起こされることが Hajishengallis ら¹¹⁾ によって確認されている。その際には口腔常在細菌の構成バランス変化も生じており、*P.gingivalis* のような特定の細菌が常在細菌叢全体の恒常性を乱し疾患を引き起こすキーストーン病原体仮説

が提唱されている¹²⁾。レッドコンプレックスを歯周病細菌とする歯周病因論についてはいまだに不明な点も多く、検討課題が山積している。

このように歯周病病巣に特異的に検出される細菌種の病原性については、未解決の点も多いが、特定の細菌種が歯周病病巣に限定して検出されることについては衆目の一致するところである。すべての歯に深さ2mmの歯周ポケットがある状態で、中切歯から第二大臼歯のいずれかの1カ所が2mm深くなる(4mmの歯周ポケットが生じる)と歯周ポケット内の粘膜上皮の総表面積(periodontal epithelial surface area, PESA)は4.7~10.7mm²増加するといわれている¹³⁾。

歯周ポケット底に炎症が波及すると広範囲に歯槽骨の破壊やそれに伴う歯周ポケットの深化が生じ、歯周ポケット内の環境は急激に嫌気度が増加していく。上述のとおり、嫌気的な環境の増加は歯肉縁下での嫌気性菌の増加を引き起こすことから、歯周ポケット内から唾液中に流出する歯周病病巣に特異的に生息する嫌気性菌の割合を調べることで歯周病の重症度を予測できると考えられる。

そこで、14名の歯周炎患者から採取した唾液、舌苔、歯肉縁上歯垢、歯肉縁下歯垢の4種類の検体を構成する細菌種を次世代シーケンサーによる解析を用いて比較検討して¹⁴⁾、歯周ポケットに特異的に優勢な

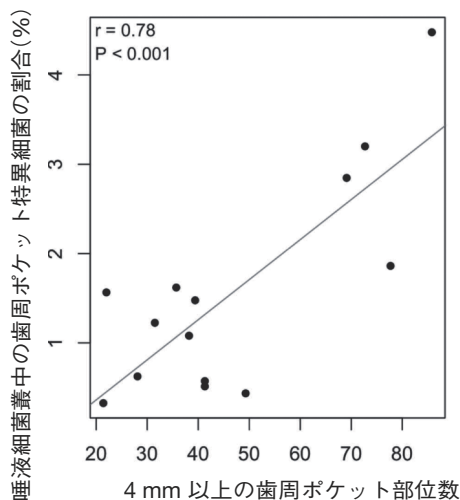


図2 唾液細菌叢中の歯周ポケット特異細菌の割合と4 mm以上の歯周ポケットの部位数の相関関係
rは相関関係を、P値は相関関係の有意差を示す。

表1 4 mm以上の歯周ポケット部位数ごとの被験者の分布

4 mm以上の歯周ポケット部位数	人数	割合 (%)
0	25	20.0
1-2	18	14.4
3-4	13	10.4
5-9	21	16.8
10-14	6	4.8
15-29	18	14.4
≥ 30	24	19.2
合計	125	100

12OTUを同定した(図1)。これら12OTUのうち11OTUには*P.gingivalis*や*T.forsythia*を含むHuman Oral Microbiome Database (HOMD)に登録されている11口腔細菌種がそれぞれ割り振られた。しかし、残る一つのOTUにはHOMDに登録されている細菌種を割り振ることができず、フソバクテリウム(*Fusobacterium*)属の未知の細菌種という同定に留まったため、今後の解析の便宜上HOMDに登録されている11細菌種を歯周ポケット特異細菌と定義した。歯周ポケット特異細菌群は歯周ポケット内の歯垢細菌全体の2.5~78.0%を占めており、歯周ポケット特異細菌群の比率は歯周病の広がりを表す4 mm以上の歯周ポケット割合と有意に相関していた。また、興味深いことに歯肉縁下歯垢中と唾液中の歯周ポケット特異細菌群の比率は有意な正の相関を示し、唾液中の歯周ポケット特異細菌群の比率は4 mm以上の歯周ポケット割合とも有意な相関を示した(図2)。これらのことから、歯周ポケット内の病巣特異細菌種の増加は唾液を検体としてモニターすることが可能で、唾液細菌叢中の歯周ポケット特異細菌群比率を分析することで患者の歯周病の広がりを評価できることが示

唆された。

さらに、歯周病検査としての本方法の臨床的有用性を検証するため、歯周病の病態が様々な111名の歯科受診患者から唾液を新たに採取し、上述の研究で採取した14名の唾液検体とともに先に同定した11細菌種の比率を調べ、歯周病の病態と比較した¹⁵⁾。合計125名の被験者の4 mm以上の歯周ポケットの状況は表1のとおりであり、4 mm以上の歯周ポケットの部位を1カ所から30カ所までとした各歯周病病態を唾液中の歯周ポケット特異細菌群比率によってどの程度予測できるのかをROC曲線を描いて検討した。その結果を図3に、その概要を表2に示すとおり、4 mm以上の歯周ポケットが10カ所以上あれば、カットオフ値を0.139%にすると感度が0.88以上で歯周病患者を検出できた。一方で特異度を考えると、この手法は4 mm以上の歯周ポケットが15カ所以上の「手遅れとは言えないが、早急な歯周治療が望まれる歯周病患者」を感度0.9、特異度0.7で検出するという使い方が妥当ではないと思われる。

唾液細菌叢解析を用いた歯周病態の検査方法は、唾液採取が簡便でかつ非侵襲的であることからプロービングに代わる新たな歯周病検査方法

図3 唾液細菌叢中の歯周ポケット特異細菌の割合から4 mm以上の歯周ポケットの部位数に基づく歯周病を予測するためのROC曲線

歯周病の定義を4 mm以上の歯周ポケットの部位数が1部位以上、3部位以上、5部位以上、10部位以上、15部位以上、および30部位以上に変えてROC曲線を描いている。

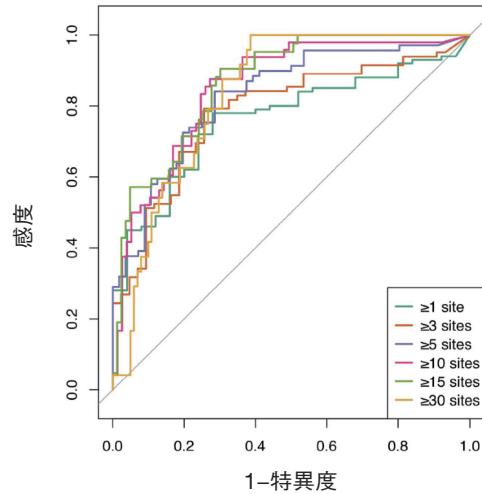


表2 図3のROC曲線で示す結果の概要

歯周病の病態 (≥4 mmの歯周ポケット部位数)	AUC (95% CI)	Cutoff 値 (%)	感度 (95% CI)	特異度 (95% CI)
≥ 1	0.76 (0.67–0.85)	0.057	0.78 (0.70–0.86)	0.72 (0.56–0.88)
≥ 3	0.78 (0.70–0.87)	0.074	0.79 (0.71–0.88)	0.74 (0.6–0.86)
≥ 5	0.83 (0.76–0.90)	0.079	0.84 (0.75–0.93)	0.71 (0.59–0.84)
≥ 10	0.85 (0.78–0.92)	0.139	0.88 (0.77–0.96)	0.73 (0.62–0.82)
≥ 15	0.87 (0.81–0.93)	0.139	0.90 (0.81–0.98)	0.70 (0.60–0.80)
≥ 30	0.83 (0.76–0.91)	0.139	1.00 (1.00–1.00)	0.61 (0.52–0.70)

として臨床への応用が期待される。現状の歯科臨床現場では、プロービングによる歯周ポケット深さの診査とその際の歯周ポケットからの出血の状況にエックス線写真の所見を合わせて判断することで、その後の処置方針の決定には事足りている。仮に細菌検査を行っても、これらの臨床症状を裏付けることはできても、その検査結果によってその後の処置方針が大きく変わることはないと思われる。それでは何のための細菌検査を行うのであろうか。

筆者はその一つの大きな目的に、スクリーニング検査への応用を挙げたい。緒言でも述べたようにこれからの高齢化社会では歯周病の早期発見・早期治療の二次予防体制の構築が不可欠である。しかし、現状のプロービングに頼る歯周病検診では多大な手間とコストが必要なこともあり、膨大な数の歯周病と全身の健康

の関連性を証明する研究報告があるにも拘わらず、企業健診や特定健康診断においても法制化が遅れている。次世代シーケンサーの解析と聞くと莫大な検査料が掛かるとは思われそうだが、一度の分析で数百人分の解析が可能であり、スケールアップによるコストダウンが望める。一人当たりの検査料はリアルタイム PCR を使って何種類もの細菌を定量するよりもむしろ安価であり、一度に数百人、数千人の検査を行う集団検診のスクリーニング検査に適している。

おわりに

近年、歯周ポケット特異細菌種の組み合わせに幾つかのタイプがあることが報告されており¹⁶⁾、現在、臨床サンプルの提供をいただき、この点については筆者らも検討を進めている。仮にそのようなタイプによって予後が違う、あるいは全身の健康

への影響が異なるのであれば、漫然と歯周ポケットの深さを測定している現状の歯周組織検査では適切な治療方針の決定や患者指導を行ううえで十分な情報が得られていないことになる。この点についてはこれからの重要な研究課題であり、これまでの歯科医療が見落としてきた重要な点といえるかもしれない。

文献

- 1) 文部科学省. 平成30年度学校保健統計(学校保健統計調査報告)の公表について.
https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_jcsFiles/afiedfile/2019/03/25/1411703_01.pdf, (accessed 2021-07-10)
- 2) 厚生労働省. 平成28年歯科疾患実態調査結果の概要.
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/62-28-02.pdf>, (accessed 2021-07-10)
- 3) Seki M, Yamashita Y. Decreasing caries prevalence in Japanese preschool children is accompanied with a reduction in mutans streptococci infection. *Int Dent J*. 2005;55(2):100-4.
- 4) Leite FRM, Nascimento GG, Baake S, Pedersen LD, *et al*. Impact of smoking cessation on periodontitis: A systematic review and meta-analysis of prospective longitudinal observational and interventional studies. *Nicotine Tob Res*. 2019;21(12):1600-8.
- 5) Furuta M, Takeuchi K, Takeshita T, *et al*. A 10-year trend of tooth loss and associated factors in a Japanese population-based longitudinal study. *BMJ Open*, in press.
- 6) Segata N, Haake SK, Mannon P, *et al*. Composition of the adult digestive tract bacterial microbiome based on seven mouth surfaces, tonsils, throat and stool samples. *Genome Biol*. 2012;13(6):R42.
- 7) Takeshita T, Kageyama S, Furuta M, *et al*. Bacterial diversity in saliva and oral health-related conditions: the Hisayama Study. *Sci Rep*. 2016;6:22164.
- 8) Yokoyama S, Takeuchi K, Shibata Y, *et al*. Characterization of oral microbiota and acetaldehyde production. *J Oral Microbiol*. 2018; 10(1):1492316.
- 9) Kageyama S, Takeshita T, Furuta M, *et al*. Relationships of variations in the tongue microbiota and pneumonia mortality in nursing home residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73(8):1097-102.
- 10) Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA, *et al*. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol*. 1998;25(2):134-44.
- 11) Hajishengallis G, Liang S, Payne MA, *et al*. Low-abundance biofilm species orchestrates inflammatory periodontal disease through the commensal microbiota and complement. *Cell Host Microbe*. 2011; 10(5): 497-506.
- 12) Hajishengallis G, Darveau RP, Curtis MA. The keystone-pathogen hypothesis. *Nat Rev Microbiol*. 2012;10(10):717-25.
- 13) Nesse W, Abbas F, van der Ploeg I, Spijkervet FK, Dijkstra PU, Vissink A. Periodontal inflamed surface area: quantifying inflammatory burden. *J Clin Periodontol*. 2008;35(8):668-73.
- 14) Kageyama S, Takeshita T, Asakawa M, *et al*. Relative abundance of total subgingival plaque-specific bacteria in salivary microbiota reflects the overall periodontal condition in patients with periodontitis. *PLoS One*. 2017;12(4):e0174782.
- 15) Ma J, Kageyama S, Takeshita T, *et al*. Clinical utility of subgingival plaque-specific bacteria in salivary microbiota for detecting periodontitis. *PLoS One*. 2021;16(6):e0253502.
- 16) Boutin S, Hagenfeld D, Zimmermann H, *et al*. Clustering of subgingival microbiota reveals microbial disease ecotypes associated with clinical stages of periodontitis in a cross-sectional study. *Front Microbiol*. 2017;8:340.

地域水道水フロリデーション —今日までに得られたもっとも信頼できる 科学的根拠に基づくう蝕予防のための 公衆衛生手段

田浦 勝彦 Katsuhiko TAURA,
 DDS, PhD
 歯科医師 Private Practice

特定非営利活動法人日本フッ化物むし歯予
 防協会
 Japanese Association of Fluoride for Caries
 Prevention

長崎県西彼杵郡長与町岡郷 2241-2
 2241-2, Okago, Nagayo-cho, Nishisonogi-gun
 Nagasaki 851-2121, JAPAN

〈要約〉 地域水道水フロリデーションは飲料水中に含まれるフッ化物をう蝕予防に至適な濃度となるように管理調整することである。多くのシステマティックレビューと個別の研究から、推奨濃度のフッ化物レベルでのフロリデーション水の摂取は安全であることが示されている。フロリデーションは科学的根拠に基づいた安全、効果、費用節減、社会的に公正な公衆衛生手段であり、年齢、教育、所得水準、歯科医療への定期的な通院に係わらず、すべての地域住民を対象にする。さらに、地域に存在する健康格差を解消する強力な公共政策として導入の意義は大きい。すべての保健当局、医療専門家、および関係する市民が、う蝕予防に必要なフッ化物含有量に満たないすべての地域で地域水道水フロリデーションを達成する仕事に参加することが期待される。

キーワード：地域水道水フロリデーション
 システマティックレビュー
 有効性
 安全性
 健康格差

Community water fluoridation as a public health measure for the prevention of dental decay based on the best available scientific evidence

Keywords : community water fluoridation
 systematic review
 effectiveness
 safety
 health disparities

Community water fluoridation is the controlled adjustment of fluoride that occurs naturally in all water to optimal levels to prevent tooth decay. A number of systematic reviews and individual studies provide evidence that consumption of optimally fluoridated water at level recommended for dental health does not have an adverse effect on human. Fluoridation is a safe, effective, cost-saving and socially equitable evidence-based public health measure for all and is a powerful public strategy in efforts to eliminate health disparities among populations to reach everyone in the community regardless of age, education, income level or access to routine dental care.

All health officials, health professionals and concerned citizens will be expected to join in the task of achieving community water fluoridation for all community drinking water supplies which lack the fluoride content needed for the prevention of dental caries.

J Health Care Dent. 2021; 22: 27-39.

はじめに

地域水道水フロリデーション (Community Water Fluoridation: CWF)の研究の起源は、20世紀の初頭に見映えのよくない褐色斑歯の原因を究明する過程で、当該歯にう蝕抵抗性を発見したことであった。1931年になって、「コロラド褐色斑

の原因がコロラドスプリングスの飲料水中に含まれた高濃度のフッ化物によるものであることが最終的に特定された。疫学調査の結果、約1 ppm (mg/L)のフッ化物濃度の地域では、う蝕を防ぎ、歯のフッ素症の発現を最小化し、審美的に問題となる中等度や重度の歯のフッ素症を発現しないという決定的な事実が得られた(図

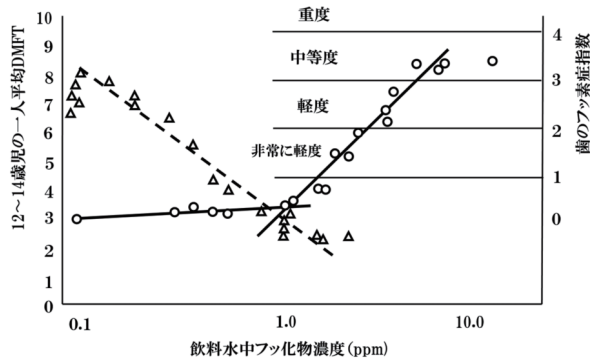


図1 飲料水中フッ化物濃度(対数)とう蝕および歯のフッ素症指数の関係

出典)Hodge H: The Concentration of Fluorides in Drinking Water to give the Point of Minimum Caries with Maximum Safety, JADA. 1950; 40: 436.

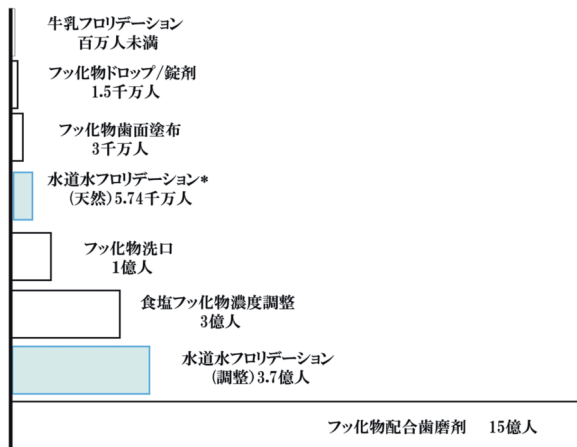


図3 世界のフッ化物利用推定人口 2001(ただし、食塩 2013, 水道水 CWF2012, CWF[天然], BFS2012²⁾を追加した)

出典)fdi: The CHALLENGE of ORAL DISEASE, The Oral Health Atlas 2nd ed.p66. Geneva. FDI World Dental Federation:2015.

1). その後、1945年に米国ミシガン州グランドラピッズに世界初のCWFが導入されて76年が経過し、CWFに関する多数の論文が発表された。

本稿では、CWFの有効性、安全性、経済性、健康格差の縮小に焦点を当て先行研究をまとめ、今後のわが国のCWF導入を展望する。

1 水道水フッロリデーションは自然が教えてくれたう蝕予防方法である

CWFとは、天然にすべての飲料水中に含まれるフッ化物をう蝕予防に最適な濃度となるように調整する方法である。一般的には、飲料水中のフッ化物濃度が低い地域(河川水で0.1 mg/L前後)で至適濃度に調整する。自然の状態ですべての飲料水中には天然CWFとして利用可能であり、

飲料水中のフッ化物が過量の場合には脱フッ化物して濃度調整する。

河川や湖水から取水して、浄水場で水質管理する過程でフッ化物濃度を調整後に各戸に配水する流れを図2に示す。

2015年に米国保健福祉省は、今日までに得られている最も信頼できる科学的データに基づいて、歯のフッ素症を最小限に抑えたいう蝕を効果的に減少させるため、推奨フッ化物濃度を従来の0.7~1.2 mg/Lから0.7 mg/Lとした¹⁾。日本のフッ化物上限濃度は0.8 mg/Lである。

2 水道水フッロリデーションに関する世界の現状と日本

2012年11月時点で、世界25カ国の約3億7,770万人が調整によるCWF水の供給を受けている²⁾。さら

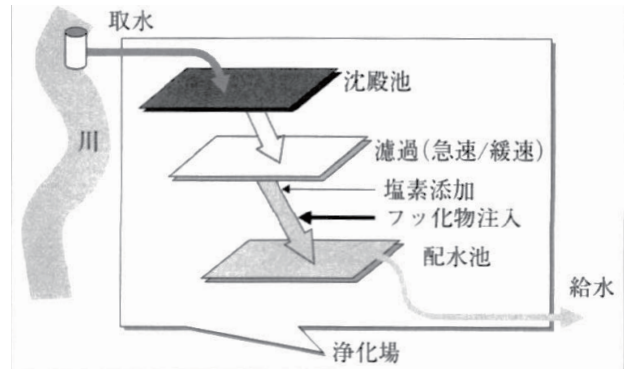


図2 取水から浄水場におけるフッ化物濃度調整と配水

出典)NPO 法人日本フッ化物むし菌予防協会編：日本におけるフッ化物製剤(第10版)。p69。東京:(一財)口腔保健協会；2018。

表 1 世界の主な地域 CWF 実施国と総人口に占める割合(%)

地域	国名	CWF 給水人口 (合計)	CWF 給水人口 (調整)	CWF 給水人口 (天然)	総人口 に占める 割合(%)
アジア	シンガポール	5,080,000	5,080,000		100
	中国香港行政区	6,968,000	6,968,000		100
	ブルネイ	375,000	375,000		95
	マレーシア	20,700,000	20,700,000		75.5
	イスラエル	5,422,000	5,272,000	150,000	70
アフリカ	ジンバブエ	2,600,000		2,600,000	21
	タンザニア	12,250,000		12,250,000	28
	ガボン	1,261,000		1,261,000	86
オセアニア	オーストラリア	17,744,000	17,600,000	144,000	80
	ニュージーランド	2,330,000	2,330,000		61
	アイルランド	3,450,000	3,250,000	200,000	73
ヨーロッパ	イギリス	6,127,000	5,797,000	330,000	10
	スペイン	4,450,000	4,250,000	200,000	11
南米	ガイアナ	245,000	45,000	200,000	32
	チリ	11,800,000	11,000,000	800,000	70
	ブラジル	73,200,000	73,200,000		41
北米	アメリカ合衆国*	207,426,536	195,367,194	12,059,342	63.4
	カナダ	14,560,000	14,260,000	300,000	44
	パナマ	510,000	510,000		15

出典)

BFS2012 ²⁾

*CDC2018 ³⁾

に、約 5,740 万人が自然由来の至適フッ化物濃度の天然 CWF 水を利用して²⁾。世界では、至適フッ化物濃度の給水人口は 4 億 3,510 万人と推計されており、毎年増加し続けている(図 3)。

表 1 に世界の主な CWF の実施国と給水人口ならびに総人口に占める割合を示した^{2,3)}。アジアではシンガポールと中国香港行政区がともに 100 %、マレーシア 75.5 %であった。オセアニアではオーストラリア 80 %とニュージーランド 61 %であり、ヨーロッパではアイルランドが 73 %であった。

図 4 に、わが国の CWF 経験地区、天然 CWF 地域等を示した。20 世紀半ばから、3 地域(京都府山科地区⁴⁾、沖縄県⁵⁾、三重県朝日町⁶⁾で調整による CWF が実施されてきたが、1973 年以降にわが国で、CWF を実

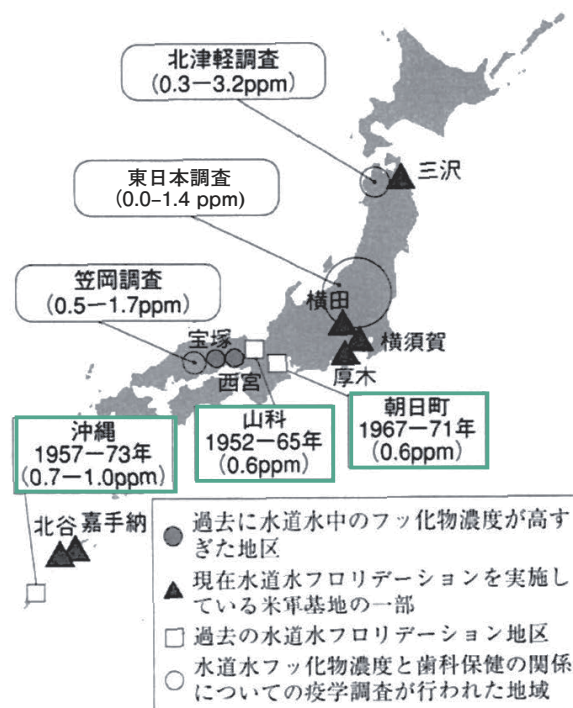


図 4 日本の CWF 経験マップ

出典)NPO 法人日本フッ化物むし菌予防協会編：日本におけるフッ化物製剤(第 10 版). p68, 東京：(一財)口腔保健協会；2018.(一部改変)

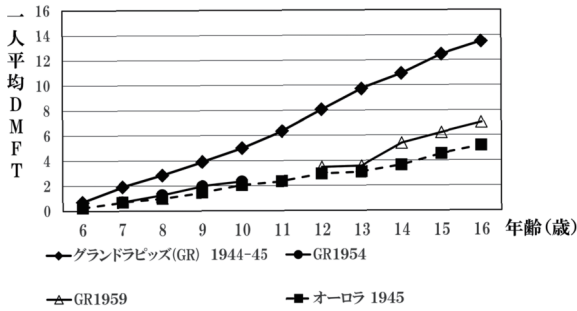


図5 グランドラピッズにおける CWF 前後とオーロラ(天然フッ化物地区)における小児永久歯う蝕の推移

出典)・Arnold FA, Dean HT, Philip J, Knutson JW. Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. 10th year of the Grand Rapids-Muskegon study. Public Health Rep. 1956; 71: 652-658.

・Arnold FA, Jr, Likins RC, Russell AL, Scott DB. Fifteenth year of the Grand Rapids fluoridation study. JADA. 1962; 165: 780-785.

表2 初期の水道水フッ化物濃度(米国, カナダ)研究における永久歯う蝕予防効果

地区	年齢(歳)	調査年	平均 DMFT	差 (%)	平均 MT	差 (%)
グランドラピッズ(F)	12-14	1944-45 1959	9.58 4.26	-55.5	0.84 0.29	-65.6
エヴァンストン(F)	12-14	1946 1959	9.03 4.66	-48.4	0.19 0.06	-68.4
サルニア(非 F)	12-14	1955	7.46		0.75	
ブラッドフォード(F)	12-14	1955	3.23	-56.7	0.22	-70.7
キングストン(非 F)	12-14	1960	12.46		0.92	
ニューバーグ(F)	12-14	1960	3.73	-70.1	0.1	-89.1

注: いずれの地区 (F) も, 1945~46年に CWF が開始された。

出典)八木 稔, 小林清吾. 第2編 第2章 フッ化物全身応用. (一社)日本口腔衛生学会フッ化物応用研究委員会編: フッ化物応用の科学. p112. 東京: (一財)口腔保健協会: 2018.

施している地方公共団体はない。在日米軍基地内で、CWF が実施されている。過去において、兵庫県宝塚市と西宮市で原水中の高濃度フッ化物による水道水中のフッ化物濃度が高い時期があった。また、飲料水中フッ化物濃度と歯科保健に関する疫学調査が実施された。

3 水道水フッ化物濃度の科学的エビデンス- システマティックレビュー

う蝕予防に推奨されているフッ化物濃度に調整された CWF が有効かつ安全であることは膨大な数の集団を対象とした調査を含む科学的知見によって実証されており、多くのレビューが報告されている⁷⁻⁹⁾。

米国では、1951年に米国科学アカデミーの米国研究評議会が、CWF は安全で効果があると最初の報告を出した¹⁰⁾。これに続き、同評議会は1977年、1993年、2006年¹¹⁾にレビューを発表している。2000年にヨーク大学ナショナルヘルスセンターが行ったヨークシステマティックレビューの報告書で、CWFにより小児一人あたり2歯の減少とカリエスフリ

ー率14.6%の増加と歯のフッ素症の用量依存的な増加がみられたが、がん、骨に関連する疾病ははじめ全身の健康被害を示す証拠はないと述べた¹²⁾。さらに、CWFは5歳児と12歳児について社会階層間にみられるう蝕の格差を減少させたという証拠を報告した¹²⁾。21世紀にも WHO 関係者¹³⁾ははじめ、多くのレビューは発表され、2007年からの10年間に以下の機関や団体から12編の CWF レビューが公表された。

オーストラリアでは、国立保健医療研究評議会が2007年と2017年にフッ化物と CWF の有効性と安全性のレビューを報告した^{14, 15)}。米国では、米国水道協会¹⁶⁾、水道水研究財団¹⁷⁾、公衆衛生法ネットワーク¹⁸⁾、米国保健福祉省の CWF に関する連邦委員会¹⁹⁾、米国地域予防サービス作業班²⁰⁾がレビューを公表した。健康カナダ²¹⁾、健康と環境リスクに関する欧州連合科学委員会の欧州委員会²²⁾、ニュージーランド王立協会と首相科学顧問²³⁾、英国公衆衛生²⁴⁾、アイルランド健康調査委員会²⁵⁾は相次いで CWF の健康への影響に関する科学的根拠のレビューを行い、CWF の有効性と安全性を追認した。

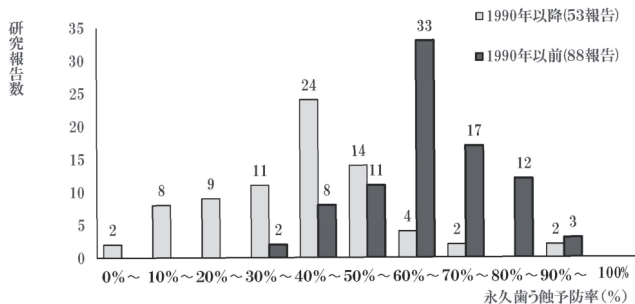


図6 年代別 CWF における永久歯う蝕予防効果の分布

出典)・Murray JJ. Efficacy of preventive agents for dental caries. Systemic fluorides: water fluoridation. Caries Res. 1993; 27: 2-8.
 ・Rugg-Gunn AJ. Effectiveness of water fluoridation in caries prevention. Community Dent Oral Epidemiol: 2012; 2055-2064.

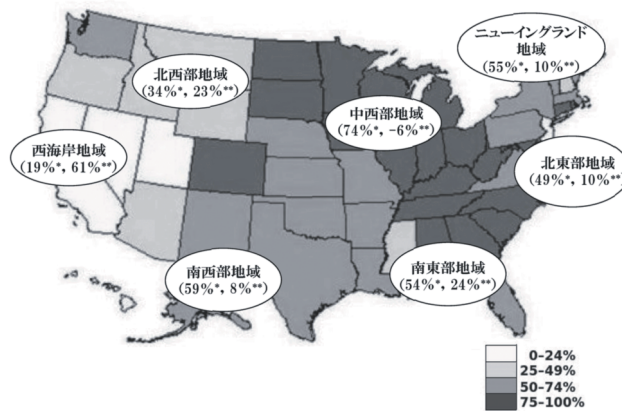


図7 米国地域別の CWF の実施率とう蝕有病との関連

* ; CWF の実施率
 ** ; CWF 地区と非 CWF 地区ととう蝕有病の差

出典) Brunelle J A, Carlos JP. Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation. J Dent Res. 1990; 69 Spec No: 723-727.

4 水道水フッ化率はう蝕予防効果の高い実用的な方法である

1) 水道水フッ化率の有効性に関する研究成果

初期の CWF 導入後に、12~14 歳児の永久歯う蝕がほぼ半減するという結果が得られた(図5, 表2).

その後、フッ化物局所利用が広がるにつれて、CWF の効果に変化をきたした。マレーら(Murray ら, 1993) は、1959 年から 1970 年に発表された 23 カ国の 113(そのうちの 59 は米国の研究データ)の CWF 研究成果を分析した。乳歯 66 研究と永久歯 86 研究について、観察されたう蝕抑制率の最頻値は乳歯で 40~49 % であり、永久歯あるいは成人の歯で 50~59 % であった。ラガン(Rugg-Gunn, 2012)はマレーらと同一の手法で、1990 年以降の CWF による永久歯う蝕抑制率を調べたところ、その最頻値は 40~50 % であった。マレーの研究結果の分析よりも低めのう蝕抑制率を示した(図6)。この理由として、次項の拡散効果と希釈効果が関連しているものと考えられる。

当初、CWF は小児のう蝕予防手段

として導入されたが、1950 年代半ばまでには、CWF が成人と高齢者のう蝕予防になることも明らかになった。その後の研究で、CWF は成人と高齢者の歯の健康にとって有益であり²⁶⁾、カナダ²⁷⁾、米国²⁸⁾、アイルランド²⁹⁾で高齢者の歯根面う蝕リスクの軽減に CWF の効果が報告され、CWF は高齢者や成人の歯の健康にも有効であることが実証された。

2) 拡散効果(ハロー効果)と希釈効果

一般に、CWF 地域で生産された食品や飲料は非 CWF 地域の生産品よりもフッ化物が多く含まれ、う蝕を予防する。その結果、両地域間のう蝕量の差が小さくなる。これをハロー効果あるいは拡散効果という。1990 年代の後半に米国で認められた拡散効果の一例を示す³⁰⁾。7 地域別の CWF の普及率(%)と CWF 地区と非 CWF 地区ととう蝕有病の差(%)との間には逆相関の関係にある。CWF の普及率の高い中西部区域は 74 % で、う蝕有病差は -6 % であり、CWF 普及率の低い西海岸区域は 19 % では、61 % の差であった(図7)³⁰⁾。一方、近年、種々のフッ化物の供給

表3 年代別の水道水フロリデーションに対する反対理由

年代	水道水フロリデーションに対する反対理由
1950	共産主義者の陰謀
1960	環境問題への関心, 恐い言葉の頻用(毒性廃棄物, 公害物質, 毒など)
1970	軍産共同体への反体制ムード; 政府, 保健団体, 企業の共謀; 癌
1980	老化, アルツハイマー病, エイズ
1990	骨折, 出生率低下, 癌
2000*	骨肉腫, 鉛中毒
2010*~	知能指数(IQ)の低下, 神経系統への悪影響, 甲状腺機能低下

出典) Newbrun E. The fluoridation war: a scientific dispute or a religious argument? J Public Health Dent. 1996; 56: 246-252.

*: 2000年以降の理由について加筆した。

源である歯科製品が広く利用可能となったことで, CWF 地域と非 CWF 地域とのう蝕発生率の差は, 数十年前より小さくなった。これを希釈効果という。両地域のう蝕有病の差は縮小してきた。そのため CWF 地域におけるう蝕予防効果は希釈され, 「見かけ上」薄まったと考えられている。CWF 地区と非 CWF 地区のう蝕有病差は 18%であったが, 各種フッ化物使用による希釈作用を考慮して再計算したところ, 両群のう蝕有病差は 25%に広がったと述べている³⁰⁾。

5 水道水フロリデーションは安全性に優れたう蝕予防方法である

CWF の安全性に関しては, 76 年以上に及ぶ実践と膨大な研究とを介して, それらの成果はシステムティックレビューで確かな科学的な証拠によって一貫して示されている。その一方で, CWF に反対する少数者は世相を反映しながら, いつの時代も全身の健康への影響の安全性に疑いの眼を向けた。反対派の主張とその変遷を表 3 に示した。これに対して科学界はそれらの疑問を真摯に受け止め, 研究を遂行して一般的に容認され, 査読制度のある学術誌を介して一層 CWF の安全性の向上に寄与してきた。150 を超える WHO, FDI はじめ世界と各国の歯科医学専門機関

と団体は CWF が安全な公衆衛生手段であると明言している。

1) 水道水フロリデーションと全身の健康

21 世紀に入っても, CWF に関する安全性への心配・懐疑は継続する。CWF と青年期の癌である骨肉腫, 血中の鉛濃度の上昇と小児の鉛中毒, 2010 年代以降では小児の知能指数 (IQ) や神経系統への悪影響に焦点を当ててきた。今日まで得られたもとも信頼できる科学的データにより, CWF が前述の疾患の原因にはならないし, 全身の機能に悪影響を及ぼすこともないことが実証されている。

1945 年に CWF が導入されて以来, 対象集団や時期の異なる 50 以上の疫学研究が行われたが, CWF と発癌リスクとの関連は認められていない⁷⁾。さらに, 世界中の数多くの独立した機関が, 科学論文の広範なレビューを実施して, CWF と癌の間には全く関係がないと結論づけた^{7-9,12,31)}。

2000 年に報告されたシステムティックレビューでは, 骨折/骨の形成と CWF の関連性を調べた 29 件の研究論文から CWF と股関節骨折を含む骨折タイプとの間に明確な関連はないと結論づけられた¹²⁾。

多数のシステムティックレビュー^{15,22,23)}や個別の研究報告³²⁾により, CWF は小児の IQ を低下させることはなく, 問題行動の原因にもならない

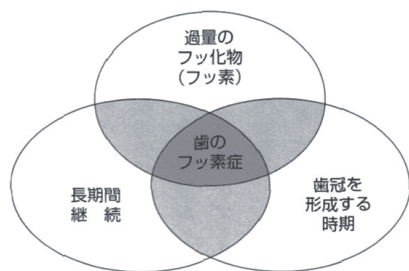


図 8 歯のフッ素症の原因

出典) Whitford GM. The metabolism and toxicity of fluoride. 2nd rev. ed. Monographs in oral science, Vol. 16. Basel Switzerland: Karger; 1996.

分類 点数	分類基準：エナメル執拗の定義
正常 0	清らかで、光沢があり、薄いクリーム状の白色の透明感のある表面
疑問 0.5	少数の白紋または白斑
軽微度 1.0	小さな不透明な、紙様白濁部が歯面の 25%以下にみられる
軽度 2.0	小さな不透明な白濁は歯面の 50%以下を占める
中等度 3.0	全歯面の白濁。咬合面に顕著な咬耗。褐色の着色が認められることがある
重度 4.0	全歯面の白濁。陥凹部の分類と融合。褐色の着色

図 9 Dean HT による歯のフッ素症の分類

出典) Dean HT. The investigation of physiological effects by the epidemiological method. In: Moulton FR ed. Fluorine and dental health. p23-31. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science; 1942.

いというエビデンスが提示されている。その一方で近年、CWF が神経系への悪影響、知能指数 (IQ) の低下に繋がるという報告が散見された。それらは中国、モンゴル、メキシコ、インドやイランで CWF よりも高いフッ化物濃度の地域で実施された調査で、栄養面や、種々の環境条件が先進諸国と生活様式に実質的な差がある国々からの報告であった。IQ の低下に影響がある交絡因子 [栄養状態、社会経済状態、ヨウ素欠乏、地下水中の有害元素 (ヒ素や鉛) の摂取] などが考慮されていなかった。2019 年にも、カナダで妊娠中に CWF などからフッ化物を摂取すると、小児の IQ が低下するという論文が発表された³³⁾。妊婦のフッ化物摂取量を尿中フッ化物濃度測定とフッ化物含有飲料水摂取量のアンケート調査の 2 つの方法で推計して、各々の推計結果と出生児の 3~4 歳時の IQ の関連を別々に解析した。しかし、本論文には研究の不備や結果の解釈に疑問が指摘されている。

以上から、米国歯科医師会、米国小児科学会などの海外専門機関では、これまでと同様に、う蝕予防のために CWF などのフッ化物応用を続けていくべきという見解を公表した^{34, 35)}。

2) 水道水フロリデーションと歯のフッ素症

歯のフッ素症とは、歯のエナメル質の外観の変化であり、幼少期にエナメル質が形成している期間に、長期間継続して種々の供給源からフッ化物を過量に摂取した場合のみ発生する (図 8)。1942 年にディーンによって開発された歯のフッ素症の分類 (図 9) は簡便であるため、先行研究結果との比較に用いられている。

CWF 実施地域で最もありふれた軽度の歯のフッ素症は、歯の形成期に適量のフッ化物を摂取した生物学的指標と考えられる。軽度の歯のフッ素症所見は、影響を受けた本人あるいは歯科医師でさえ簡単に見極めることは難しく、検出するには訓練された専門家が必要とされる。CWF を導入または継続するかの方針を検討する際には、う蝕予防の利益を考慮するだけでなく、軽度の歯のフッ素症発現によるう蝕抵抗性の付与も考慮する必要がある³⁶⁾。

2010 年に、米国国立衛生統計センターは、1986 年~1987 年および 1999 年~2004 年の米国と青少年における歯のフッ素症の有病率と症度の変化を報告した³⁷⁾ (図 10)。1999~2004 年の報告によれば、飲料水からのフッ化物摂取だけでなく、歯の形成期間における歯磨剤や洗口液の誤

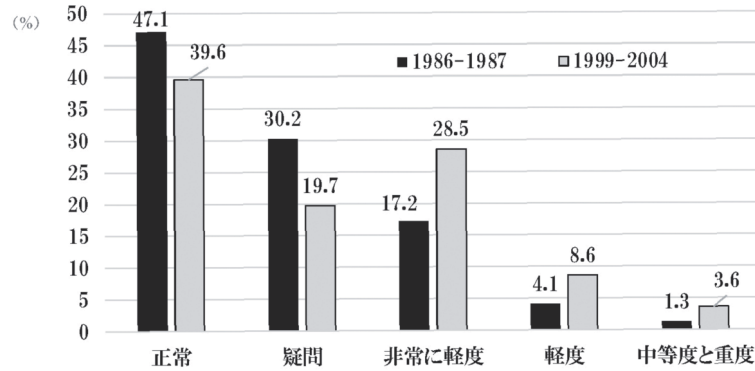


図 10 調査時期別米国 12～15 歳児における歯のフッ素症度分布³⁷⁾



3 歳未満児の場合：
なすりつけるか米粒
大を超えない量



3～6 歳児の場合：
エンドウ豆大を超え
ない量

図 11 幼児のフッ化物配合歯磨剤の使用例⁴⁴⁾

用、過剰なフッ化物サプリメントの使用などによっても発症する可能性がある。1994 年の 5 つの研究の分析では、歯のフッ素症の割合で、1.0 mg/L の CWF に起因する割合は約 13 % であることが示された³⁸⁾。米国の歯のフッ素症の大部分は、フッ化物製品の不適切な摂取が原因であった。

一方、CWF が人口の約 89 % に拡大したオーストラリアでの歯のフッ素症は CWF 地域が拡大してきた期間に減少した³⁹⁾。歯のフッ素症減少の要因は、適切なフッ化物配合歯磨剤の使用と「CWF 地区でも未実施地区でも、液剤や錠剤のフッ化物サプリメントの使用を止めること」で、米国と異なる。

米国では、CWF 地区と CWF 未実施地区の双方で、エンドウ豆大を超える量のフッ化物配合歯磨剤でブラッシングする幼児と、非常に軽度な歯のフッ素症のリスクとの間に直接的な関係が認められた⁴⁰⁻⁴³⁾。そこで、歯のフッ素症のリスク減少のために、米国歯科医師会の推奨用量を図 11 に示す⁴⁴⁾。

6 水道水フッ素化は費用対効果に優れたう蝕予防方法である

CWF は実施された国や地域では、社会経済状態に関係なく、費用対効果と費用節減に優れたう蝕予防手段であることが実証されてきた⁴⁵⁻⁴⁹⁾。給水人口が 1,000 人以上であれば、経済的利益が費用を上回り、さらに給水人口が増加すると、費用便益比は大きくなる。最小のコストで地域住民に利益を与える公衆衛生手段である⁴⁸⁾。

2016 年論文では、米国の給水人口 1 人あたり年間に 0.11 ドル (1 ドル 110 円とすると約 12 円) から 4.92 ドル (約 541 円) である。コストは対象地域の人口により異なる。対象地域の給水人口が 2 万人以上の地域では 1 人あたり年間 1 ドル (110 円) 未満の経費である。一方、人口規模の小さい地域における CWF は割高になる⁴⁹⁾ (図 12)。ただし、調整装置は使用年数を 10 年間として減価償却したものである。

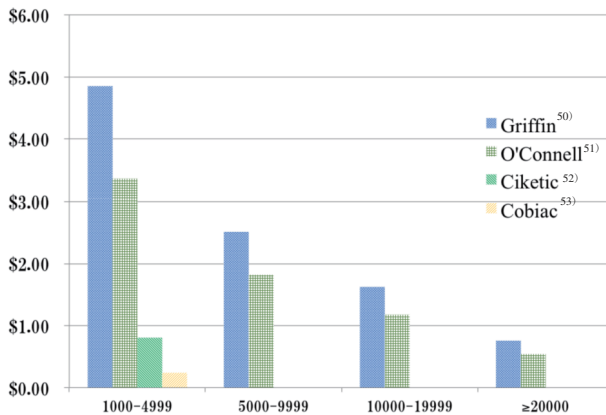


図 12 地域人口規模別の一人あたりの年間費用⁴⁹⁾
(3%から4%の割引率)

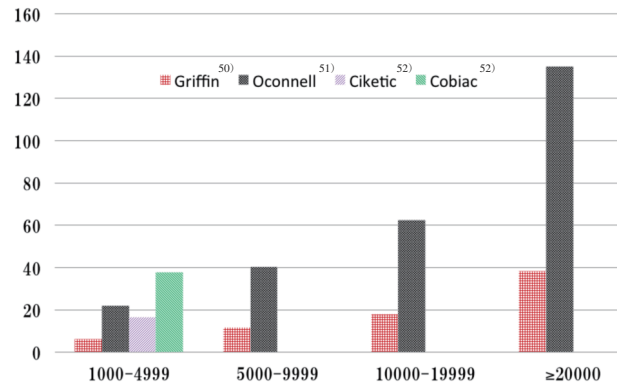


図 13 地域人口規模別の費用便益比⁴⁹⁾
(割引率; 3% to 4%, う蝕抑制率; 15% to 20%)

米国の大半の都市の費用対効果事例では、CWFへ1ドルを投資することで歯科治療費38ドルを節減できている⁵¹⁾。これは、CWFを生涯使用した場合の1人あたりの費用は、歯1本分の充填治療費より少ない。各国のCWFの費用便益比はいずれの国も、地域人口規模による違いはあるものの、CWFの実施によりう蝕の減少と費用の節減がもたらされると報告している⁴⁹⁾(図13)。ニュージーランドでは、人口規模が3万人以上のCWF地域での投入による比は1対50で、人口1,000規模の地域では1対1.2であったという⁵⁴⁾。カナダのケベック州でのCWFでは1ドルの投資で年間1人あたり71.05~82.83カナダドルの節減であった⁵⁵⁾。キャンパインらは1990年代の1人平均年間節減費用は17.75~69.86豪ドルの便益を認め⁵⁶⁾、またコピアックらは障害調整生命年あたりの回避可能費用は平均で3,700豪ドル(約32万円)と算出した⁵³⁾。

CWFの貧困層への還元に関するルイジアナ州での研究では、非CWF地区に住むメディケイド(政府管掌貧困者保険制度)適用対象児(1~5歳)は、CWF地区に住む同じメディケイド適用同年齢児と比較して、歯科受診率は3倍も高く、1人あたり歯科治療費は約2倍高かった⁴⁸⁾。また、

CWF地区におけるメディケイド適用の21歳未満者は非CWF地区の当該者に比べて歯科治療の平均節減費用は23.63ドル少なかった⁵⁷⁾。以上のように、経済的に恵まれない貧困層の人々にもCWFの経済的効果が認められている。

7 水道水フッロリデーションは健康格差を縮小する強力な公衆衛生手段である

CWFは、低濃度フッ化物を頻回摂取する公衆衛生手段の原点であり、日常的に給水地域住民の歯の再石灰化を促進する。人種、教育、所得水準や歯科医療への定期的な通院にかかわらず、あらゆる年齢層に利益をもたらす公衆衛生手段である。

1) 20世紀の十大公衆衛生偉業と歴代の米国公衆衛生局長官のCWF支持声明

何十年にもわたる研究と75年以上の実地経験を通して、CWFは国民の口腔保健状態を劇的に改善する要因となった。米国疾病予防管理センター(CDC)は20世紀の十大公衆衛生偉業のひとつにCWFをあげた⁵⁾(図14)。歴代の米国公衆衛生局長官は、各々CWFの支持声明を出している。



図 14 米国における 20 世紀の 10 大公衆衛生偉業(CDC)

出典) CDC's Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR). 1999 April 02; 48:241-243.
<http://www.cdc.gov/phtn/tenachievements/default.htm>

...CWF は、引き続き地域社会におけるう蝕の発生を低減しコントロールするための最も費用対効果に優れ、実用的で安全な手段である...CWF は、集団間の健康格差を解消するための強力な方策である。(デヴィットサッチャー博士, 2001 年)

2) 健康格差の縮小

CWF の特長のひとつに社会的平等と公正があげられる。とくに、経済的に恵まれない家庭では、家庭で個人に対する適切な保健行動をとる余裕がないため、う蝕の発生リスクが高まる。CWF は社会環境の基盤整備により、このような経済的に恵まれない小児のう蝕リスク軽減の方策となる。さらに、障がい者、成人、高齢者でう蝕リスクの高い人に対しても同様の恩恵がもたらされる。

健康格差の縮小には、社会的決定要因へ介入し、社会のすべての人々に好影響を与える方策の採用が理想的である。CWF はう蝕の格差縮小のために最も適当な対策である。

CWF に関する社会階層と口腔の健康格差の関連は数多くの研究やレビューにより確立されてきた⁵⁸⁾。米国、英国、オーストラリア、ニュージーランド、韓国での疫学研究では、CWF がう蝕の全体的な有病率と重症度を軽減するだけでなく、社会経済地位 (SES) がより低い集団間の格差

も縮小することを示した⁵⁹⁻⁶²⁾。とくに、低 SES 集団で CWF 地域の小児では非 CWF 地域の小児に比べて、う蝕は低率であった。以上から、CWF が口腔の健康格差を縮小させる効果のあることが実証された。

1993~94 年に 5 歳児を対象とした英国の調査で、CWF 地区と、CWF 未実施地区の乳歯う蝕の状況を比較した。相関図から、CWF 地区の乳歯う蝕は少なく、また回帰直線の傾きは緩やかであること、CWF 地域に暮らす社会経済的地位の低い集団は、CWF 未実施地区の同集団よりもう蝕が少ないこと、さらに、CWF は経済的に豊かな家庭よりも、貧しい家庭においてより大きなう蝕の減少効果をもたらした(図 15)。

米国保健福祉省によって設定されたヘルシーピープル(HP)は、米国民の健康を改善するための、意欲的かつ達成可能な 10 年間の国家目標を科学的かつ包括的に提示している。HP2000 以降、HP の最も重要な目標のひとつは格差問題である。HP2020 の目標は、健康の公平性を達成し、格差をなくし、すべての人々の健康を改善するために拡大された⁶³⁾。HP2030 の口腔保健目標 11 には、米国公共水道給水人口の 77.1 % が、2030 年までに CWF 水の恩恵を受ける目標が掲げられている⁶⁴⁾。

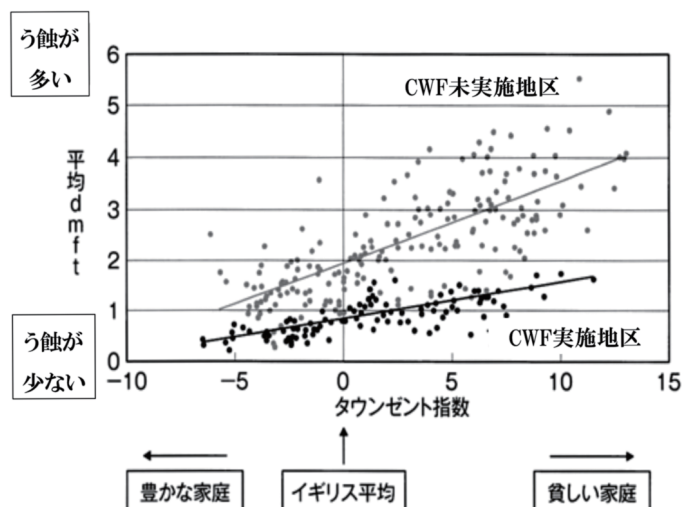


図 15 英国における CWF 実施別の家庭経済状況と 5 歳児の乳歯う蝕有病との関係

出典)Riley JC, Lennon MA, Ellwood RP. The effect of water fluoridation and social inequalities on dental caries in 5-year-old children. *Int J Epidemiol.* 1999; 28: 300-305.

8 日本における水道水フッロリデーションを展望する

1965 年山科 CWF 試験完了から 56 年が経過した⁴⁾。その間、FDI/WHO は日本のフッ化物利用の遅れを指摘した⁶⁵⁾。

2000 年頃に沖縄県具志川村で CWF の機運が高まったが、両村合併の余波を受けて実現しなかった⁶⁶⁾。1999 年日本歯科医学会答申⁶⁷⁾、2000 年の厚労省と日本歯科医師会の声明⁶⁸⁾⁶⁹⁾が発表され、わが国における CWF 再開への道が拓けるかにみえた。現状は、わが国の CWF 実現には多くの課題解決のため相当の努力を要する。

科学技術立国を標榜する日本においてすでに国際的にも確立した手段である CWF 実現のために、歯科医学的側面に加えて社会的ならびに政

治的なシステムに働きかけることが重要である。まずは、「健康日本 21」の健康格差を縮小する方策として、歯科分野では公衆衛生手段である CWF を国家施策として明示すべきある。同時に、歯科教育機関や先進的な歯科医師会を含む歯科保健分野からの CWF に関する正しい情報の発信と支援に加えて、行政の意思決定、地方公共団体の「歯と口の健康づくり」条例の見直し、議会の審議と決議、住民への情報開示、水道行政の理解と多岐にわたる作業を組織的に取り組むことが必要である。とりわけ、予防と公衆衛生に根ざした歯学教育の改革⁷⁰⁾⁷¹⁾による人材育成は優先課題となる。

その結果、CWF を導入して、地域社会全体に影響を及ぼすことになり、地域住民間における健康格差の解消への道が開けることになる。

引用文献

- 1) U.S. Department of Health and Human Services. Federal Panel on Community Water Fluoridation.: U.S. Public Health Service recommendation for fluoride concentration in drinking water for the prevention of dental caries. *Public Health Rep.* 2015;130:318-331.
- 2) BFS The British Fluoridation Society. The extent of water fluoridation; One in a Million, the facts about water fluoridation 3rd ed. p55-56, 2012. <https://bfsweb.org/one-in-a-million/>, (accessed 2021-08-15)
- 3) CDC. 2018 Fluoridation Statistics <https://www.cdc.gov/fluoridation/statistics/2018stats.htm>, (accessed 2021-08-15)
- 4) 美濃口玄, 小野尊睦ほか. 山科地区フッ化物添加12カ年の成績 う蝕予防のための上水道へのフッ化物添加について. *京大口科紀要*.1966;6:3-22.
- 5) Kobayashi S, Kawsaki K, Takagi O, *et al.*: Caries experience in subjects 18-22 years of age after years' discontinued water fluoridation in Okinawa. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1992;20:81-83.
- 6) 加藤久二, 中垣晴男, 石井拓男, 榎原悠紀田郎:三重県朝日町における上水道フッ素化3年9ヶ月のう蝕抑制効果について. *口腔衛生学会雑誌*.1975;25:13-28.

- 7) U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Review of fluoride: benefits and risks. Report of the Ad Hoc Subcommittee on Fluoride. Washington, DC, February 1991.
- 8) Royal College of Physicians. Fluoride, teeth and health. London: Pitman Medical;1976.
- 9) Knox EG: Fluoridation of water and cancer: a review of the epidemiological evidence. Report of the Working Party. London: Her Majesty's Stationary Office;1985.
- 10) Maxcy KF, Amleton JLT, Bibby BG, *et al.*: National Research Council fluoridation report. *J Public Health Dent.* 1952;12:24-33.
- 11) National Research Council of the National Academies. Division on Earth and Life Studies: Board on Environmental Studies and Toxicology. Committee on Fluoride in Drinking Water. Fluoride in drinking water: a scientific review of EPA's standards. Washington DC: National Academy Press;2006.
- 12) McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, *et al.*: Systematic review of water fluoridation. *BMJ.* 2000;321(7265):855-859.
- 13) O'Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ, Whelton H, Whitford GM. Fluoride and oral health. *Community Dent Health.* 2016;33: 69-99.
- 14) Australian Government. National Health and Medical Research Council. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. Part A: review of methodology and results. 2007.
- 15) Australian Government. National Health and Medical Research Council (NHMRC): Information paper - water fluoridation: dental and other human health outcomes. Canberra. 2017.
- 16) American Water Works Association. Water fluoridation principles and practices. AWWA Manual M4. 6th ed. Denver. 2016.
- 17) Water Research Foundation. State of the science: community water fluoridation. 2015.
- 18) The Network for Public Health Law. Issue brief: community water fluoridation. 2015.
- 19) U.S. Department of Health and Human Services: Federal Panel on Community Water Fluoridation. U.S. Public Health Service recommendation for fluoride concentration in drinking water for the prevention of dental caries. *Public Health Rep.* 2015;130:318-331.
- 20) U.S. Community Preventive Services Task Force. Oral Health: Preventing Dental Caries (Cavities): Community Water Fluoridation. Task Force finding and rationale statement. 2013.
- 21) Health Canada. Findings and recommendations of the fluoride expert panel (January 2007). 2008.
- 22) Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER) of the European Commission. Critical review of any new evidence on the hazard profile, health effects, and human exposure to fluoride and the fluoridating agents of drinking water. 2011.
- 23) Royal Society of New Zealand and the Office of the Prime Minister's Chief Science Advisor. Health effects of water fluoridation: a review of the scientific evidence. 2014.
- 24) Public Health England. Water fluoridation: health monitoring report for England. 2014.
- 25) Sutton M, Kiersey R, Farragher L, Long J. Health effects of water fluoridation: an evidence review. *Ireland Health Research Board.* 2015.
- 26) Newbrun E: Systemic benefits of fluoride and fluoridation. *J Public Health Dent.* 2004;64 (Spec Iss) :35-39.
- 27) Stamm JW, Banting DW, Imrey PB. Adult root caries survey of two similar communities with contrasting natural water fluoride levels. *JADA.* 1990;120:143-149.
- 28) Burt BA, Ismail AI, Eklund SA. Root caries in an optimally fluoridated and a high-fluoride community. *J Dent Res.* 1986;65:1154-1158.
- 29) O'Mullane D, *et al.* Water Fluoridation in Ireland. *Community Dental Health.* 1996;13 (Suppl) 2:38-41.
- 30) Brunelle JA, Carlos JP. Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation. *J Dent Res.* 1990;69 Spec:723-727.
- 31) World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans, Vol. 27. Switzerland;1982.
- 32) Broadbent JM, Thomson WM, Ramrakha S, *et al.* Community water fluoridation and intelligence: prospective study in New Zealand. *Am J Public Health.* 2015;105:72-76.
- 33) Green R, Lanphear B, Hornung R, *et al.* Association Between Maternal Fluoride Exposure During Pregnancy and IQ Scores in Offspring in Canada. 2019. *JAMA Pediatr.* 2019;173:940-948.
- 34) American Dental Association. ADA Statement on Study in JAMA Pediatrics: <https://www.ada.org/en/press-room/news-releases/2019-archives/august/ada-statement-on-study-in-jama-pediatrics>
- 35) American Academy of Pediatrics. AAP continues to recommend fluoride following new study on maternal intake and child IQ. <https://www.aapublications.org/news/2019/08/19/fluoride081919>
- 36) Iida H, Kumar JV. The association between enamel fluorosis and dental caries in U.S. schoolchildren. *J Am Dent Assoc.* 2009;140:855-862.
- 37) Beltrán-Aguilar ED, Barker L, Dye BA. Prevalence and severity of dental fluorosis in the United States, 1999-2004. NCHS data brief, no 53. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics;2010.
- 38) Lewis DW, Banting DW. Water fluoridation: current effectiveness and dental fluorosis. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994;22:153-158.
- 39) Do LG, Spencer AJ. Decline in the prevalence of dental fluorosis among South Australian children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007; 35: 282-291.
- 40) Levy SM. A review of fluoride intake from fluoride dentifrice. *J Dent Child.* 1993;60:115-124.
- 41) Pendry DG, Katz RV, Morse DE. Risk factors for enamel fluorosis in a nonfluoridated population. *Am J Epidemiol.* 1996;143:808-815.
- 42) Franzman MR, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Fluoride dentifrice ingestion and fluorosis of the permanent incisors. *J Am Dent Assoc.* 2006;137:645-652.
- 43) Celeste RK, Luz PB. Independent and additive effects of different sources of fluoride and dental fluorosis. *Pediatr Dent.* 2016;38:233-238.
- 44) American Dental Association Council on Scientific Affairs. Fluoride toothpaste use for young children. *J Am Dent Assoc.* 2014;145:190-191.
- 45) Federation Dentaire Internationale. Cost-effectiveness of community fluoride programs for caries prevention: technical report 13. Chicago: Quintessence;1981.
- 46) Garcia AI. Caries incidence and costs of prevention programs. *J Public Health Dent.* 1989;49:259-271.
- 47) Ringelberg ML, Allen SJ, Brown LJ. Cost of fluoridation: 44 Florida communities. *J Public Health Dent.* 1992;52:75-80.
- 48) Centers for Disease Control and Prevention. Water fluoridation and costs of Medicaid treatment for dental decay—Louisiana, 1995-1996. *MMWR.* 1999;48:753-757.
- 49) Ran T, Chattopadhyay SK, and the Community Preventive Services Task Force. Economic evaluation of community water fluoridation: a Community Guide systematic review. *Am J Prev Med.* 2016;50:790-796.
- 50) Griffin SO, Jones K, Tomar SL. An economic evaluation of community water fluoridation. *J Public Health Dent.* 2001;61:78-86.
- 51) O'Connell JM, Brunson D, Anselmo T, Sullivan PW. Cost and savings associated with community water fluoridation programs in Colorado. *Prev Chronic Dis.* 2 (Spec no A06), 2005.
- 52) Ciketic S, Hayatbakhsh MR, Doran CM. Drinking water fluoridation in South East Queensland: a cost- effectiveness evaluation. *Health Promotion Journal of Australia.* 2010;21:51-56.
- 53) Cobiac LJ, Vos T. Cost-effectiveness of extending the coverage of water supply fluoridation for the prevention of dental caries in Australia. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40:369-376.

- 54) Wright JC, Bates MN, Cutress T, Lee M. The cost-effectiveness of fluoridating water supplies in New Zealand. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 2001;25:170-178.
- 55) Tchouaket E, Brousselle A, Fansi A, *et al*. The economic value of Quebec's water fluoridation program. *Journal of Public Health*. 2013; 21:523-533.
- 56) Campain AC, Mariño RJ, Wright FAC, *et al*. The impact of changing dental needs on cost savings from fluoridation. *Aust Dent J*. 2010;55: 37-44.
- 57) Kumar JV, Adekugbe O, Melnik TA. Geographic Variation in Medicaid Claims for Dental Procedures in New York State: Role of fluoridation under contemporary conditions. *Public Health Rep*. 2010;125:647-654.
- 58) Burt BA. Fluoridation and social equity. *J Public Health Dent*. 2002;62: 195-200.
- 59) Sanders AE. Association Between Water Fluoridation and Income-Related Dental Caries of US Children and Adolescents. *JAMA Pediatr*. 2019;173:288-290.
- 60) McGrady MG, Ellwood RP, Maguire A, *et al*. The association between social deprivation and the prevalence and severity of dental caries and fluorosis in populations with and without water fluoridation. *BMC Public Health*. 2012;12:1122-1139.
- 61) Slade GD, Spencer AJ, Davies MJ, Stewart JF. Influence of exposure to fluoridated water on socioeconomic inequalities in children's caries experience. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1996;24:89-100.
- 62) Cho HJ, Lee HS, Paik DI, Bae KH. Association of dental caries with socioeconomic status in relation to different water fluoridation levels. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2014;42:536-542.
- 63) U.S. Department of Health and Human Services, Office of Disease Prevention and Health Promotion. Healthy people.gov. Healthy People 2020. Disparities.
- 64) U.S. Department of Health and Human Services, Office of Disease Prevention and Health Promotion. Increase the proportion of people whose water systems have the recommended amount of fluoride—OH 11 <https://health.gov/healthypeople/objectives-and-data/browse-objectives/health-policy/increase-proportion-people-whose-water-systems-have-recommended-amount-fluoride-oh-11>,(accessed 2021-08-27)
- 65) Working groups of FDI and WHO. Changing patterns of oral health and implications for oral health manpower. Responsibility to the public. *Int Dent J*. 1988;38:56-60.
- 66) (社)沖縄県歯科医師会・沖縄県具志川村. フロリデーション問答集 久米島バージョン. 新潟:大創;2002.
- 67) 日本歯科医学会医療環境検討委員会フッ化物検討部会:「フッ化物応用についての総合的な見解」に関する答申.1999.
- 68) 厚生省歯科保健課:水道水へのフッ化物添加について. 2000.
- 69) 日本歯科医師会:フッ化物応用(水道水へのフッ化物添加)に関する見解. 2000.
- 70) 坂本征三郎監修 監訳:岐路に立つ歯科教育—現状分析と改革への勧告. 東京:丸善;1996.
- 71) 相田 潤, 田浦勝彦, 荒川浩久ほか. 予防歯科学・口腔衛生学およびフッ化物応用に関する教育の29大学間の差異と教育時間の減少:予防歯科学・口腔衛生学教育の現状調査2011. 口腔衛生学会雑誌. 2015;65:362-369.

重度歯周炎の病因論： ヘルペスウイルスにフォーカスして

足本 敦 Atsushi ASHIMOTO,
DDS, PhD
歯科医師 Private Practice

デンタル サロン・ド・ブライト
鳥取県米子市四日市町 46
DENTAL SALON DE BRIGHT
46, Yokkaichimachi, Yonago, Tottori 683-
0061, JAPAN

Jørgen SLOTS, DDS, DMD, PhD, MS,
MBA, Professor
Division of Periodontology, Diagnostic
Sciences and Dental Hygiene Ostrow School
of Dentistry of USC, University of Southern
California, Los Angeles, California, USA

〈要約〉 Polymerase Chain Reaction (PCR) 法の開発によりヘルペスウイルスと歯周炎の関与についての研究には顕著な発展が見られた。重度歯周炎の病因には、活動性ヘルペスウイルス、特定の病原性細菌および破壊的な免疫応答が挙げられるが、ヘルペスウイルスが主な病原性決定因子と推測することができる。歯周ヘルペスウイルスは、全身循環系に入り込み、さまざまな臓器において疾患の発症に影響を及ぼす可能性がある。ヘルペスウイルスと病原性細菌の両者を標的とする歯周治療は、長期の臨床的改善をもたらす、全身性疾患のリスクを潜在的に減らすことができると考えられる。

この論文は、ヘルペスウイルスの基本的な特徴、およびヘルペスウイルスと細菌の重複感染と歯周炎との関係を明らかにする。歯周ヘルペスウイルスに関する知識は歯周病学の科学と実践における転換点となるだろう。

キーワード：ヘルペスウイルス
歯周炎
重複感染
病原性決定因子

Etiology of severe periodontitis with a focus on herpesviruses

The development of the Polymerase Chain Reaction (PCR) method has given significant progress in the research of the involvement of herpesviruses and periodontitis. The etiology of severe periodontitis includes active herpesviruses, specific bacterial pathogens, and destructive immune responses, but herpesviruses seem to be the major pathogenic determinant. Periodontal herpesviruses that enter the general circulation may contribute to disease development in various organ systems. Periodontal therapy that targets both herpesviruses and bacterial pathogens can provide long-term clinical improvement and potentially reduce the risk of systemic diseases. This short communication highlights basic characteristics of herpesviruses and the relationship between herpesvirus-bacteria co-infection and periodontitis. Knowledge on periodontal herpesviruses may constitute an inflection point in the science and practice of periodontology. *J Health Care Dent. 2021; 22: 40-45.*

Keywords : herpesviruses
periodontitis
coinfection
pathogenic determinant

緒言

1983年に開発されたPCR技術は、現在さまざまな分野で応用されているが、歯周炎における歯周病原性細菌および歯周ヘルペスウイルスの研

究にも大きな恩恵をもたらした。

南カルフォルニア大学(USC)歯学部では1990年代半ばに歯周病原性細菌およびヘルペスウイルスをPCR法により検出するためのプライマーの設計を行い、その成果を発表して

表1 ヒトヘルペスウイルスの分類

亜科	名称	別称	
αヘルペスウイルス亜科	HHV-1	HSV-1	単純ヘルペスウイルス 1
	HHV-2	HSV-2	単純ヘルペスウイルス 2
	HHV-3	VZV	水痘帯状疱疹ウイルス
βヘルペスウイルス亜科	HHV-5	CMV	サイトメガロウイルス
	HHV-6		
	HHV-7		
γヘルペスウイルス亜科	HHV-4	EBV	エプスタインバーウイルス
	HHV-8	KSHV	カポジ肉腫関連ヘルペスウイルス

いった¹⁻³⁾。それから現在にいたるまで、多くの国々で歯周炎、とくに侵襲性および重度歯周炎におけるヘルペスウイルスの関与が研究されている。

もちろん病巣で多く認められる微生物が疾患の原因とは断定できないが、健康な部位ではあまり検出されないものが、病変部位からより多く検出されるということからは何らかの関わりを持つと考えるほうが無難であろう。Imaiらは、慢性歯周炎において *Porphyromonas gingivalis* や *Fusobacterium nucleatum* などの歯周病原性細菌が代謝産物の酪酸を介し潜伏感染EBVを再活性化すること、つまり、歯周病原性細菌の存在がウイルス活性化のトリガーとなることを示唆している⁴⁾。

1990年代半ばよりUSC歯学部は重度の歯周病²⁾および歯内起源の根尖周囲病変におけるヘルペスウイルスの研究に着手した⁵⁾。カリフォルニア大学ロサンゼルス校歯学部は、ヘルペスウイルスとインプラントの失敗とを関連付けた最初の機関である⁶⁾。それ以来、歯周ヘルペスウイルスは少なくとも30カ国で研究のトピックとなっている。

いくつかの理論的根拠が歯周ヘルペスウイルスの研究を促した⁷⁾。1950~60年代における歯周炎の一般的なモデルはデンタルプラーク/バイオフィームが中心だった。しかしながら、バイオフィームの形成だけでは、かなりの量のバイオフィームが蓄積する一部の患者の歯周炎発生

率は低く、逆にバイオフィームがほぼ認められない古典的な限局性若年性(侵襲性)歯周炎の発症と急速な進行について説明することはできない。また、デンタルプラークの除去に焦点を当てた歯周治療は不均一な結果を生み出した⁸⁾。

1970年代後半、これらの臨床結果により重度歯周炎の病因は微生物学的に非特異的疾患から特異な嫌気性細菌が関与する特定の感染症へと再評価された⁹⁾。しかしながら、重要な概念的発展にも関わらず細菌の特異性だけでは歯周炎の部位特異性、つまり口腔の正中を挟む左右対称パターンでの歯周炎の発生、および同じ歯間スペースを共有する隣接歯にほとんど影響を与えないにも関わらず根尖近くまでくさび状の骨欠損が生じることについて説明できなかった。歯周炎の部位特異性が組織向性の典型的な感染性病原体であるヘルペスウイルス(たとえば、口唇ヘルペス)への注目を集めた。そして1983年に開発されたPCR技術が歯周ヘルペスウイルスを研究するための信頼性が高く、かつ簡便なツールを提供した。

ヘルペスウイルスの特徴と罹患率¹⁰⁾

ヘルペスウイルスは大きなエンベロープを持つ二本鎖DNAウイルスである。ヘルペスウイルスの注目すべき特徴はヒト宿主における生涯に

表2 50カ国の研究における歯肉縁下ヘルペスウイルスの有病率(中央値)

歯周組織の状態	CMV(%)	EBV(%)
侵襲性歯周炎	46	52
慢性歯周炎	46	39
健康歯肉	6	8

わたる潜伏感染を維持する能力であり、宿主の免疫能の低下に伴って回帰発症するものが多い。8つのヒトヘルペスウイルスは α 、 β 、 γ の3つの亜科に分類される(表1)。

α ヘルペスウイルス亜科(HHV-1, 別称HSV-1:単純ヘルペスウイルス1[口腔顔面型], HHV-2, 別称HSV-2:単純ヘルペスウイルス2[生殖器型], およびHHV-3, VZV:水痘帯状疱疹ウイルス)は、末梢三叉神経節に潜伏感染を確立する可能性がある。 β ヘルペスウイルス亜科(HHV-5, 別称CMV:サイトメガロウイルス, HHV-6および7:ヒトヘルペスウイルス6および7)は広範囲の細胞向性を示すが、HHV-5は単球またはマクロファージおよび内皮細胞で優先的に発生する。 γ ヘルペスウイルス亜科には、リンパ球に潜伏期を示すHHV-4(別称EBV:エプスタインバーウイルスとHHV-8(別称KSHV:カポジ肉腫関連ヘルペスウイルス)が含まれる。

(なお本文では見慣れた別称を以下用いることとする)

ヒトヘルペスウイルスファミリーの8つのメンバーは、上皮細胞、内皮細胞、造血細胞、結合組織細胞、実質細胞、およびその他の細胞型に感染し、ウイルスタンパク質に対する直接的な細胞溶解または宿主免疫反応により疾患を引き起こす可能性がある。またヘルペスウイルスは、腎臓、肝臓、脾臓、心臓、脳、肺、胃、副腎、生殖器、目、血管、腸、関節、皮膚、唾液腺など、体のほぼすべての臓器に病的状態を引き起こす可能性がある。HSV-1は、アテローム性動脈硬化症、アルツハイマー病、およびその他の種類の神経病理

に関連している。CMVは、免疫学的に未成熟な宿主(例、先天性感染症の新生児)および免疫不全の宿主(例、HIV感染患者および臓器移植レシピエント)に重篤な感染症を引き起こす可能性があり、アテローム性動脈硬化症の一因となる可能性もある。EBVは、伝染性単核球症、鼻咽頭癌、胃癌、およびいくつかのリンパ腫を引き起こし、全身性エリテマトーデス、関節リウマチ、多発性硬化症、尋常性天疱瘡、シェーグレン症候群、巨細胞性動脈炎などの慢性「自己免疫」疾患に関与している。

歯周病は50を超える全身性疾患に関連している¹¹⁾。歯周炎自体は致命的な疾患ではないが、全身循環系に入りこむ活性化歯周ヘルペスウイルスは、生命を脅かす疾患リスクをもたらす可能性があり、歯周炎と全身性疾患との関連において間違いなく何らかの役割を演じているだろう。ヘルペスウイルスは炎症性細胞に存在する。そして、歯周炎/インプラント周囲炎および根尖周囲病変では、長期にわたる炎症が持続することから、全身循環系に入る能力を有し、多数の臓器に潜在的に感染をする再活性化ヘルペスウイルスが蓄積する健康な個人の唯一の身体部位となるだろう。内科的疾患における歯周ヘルペスウイルスの役割は研究の豊かな土壌となり得る。

歯周炎におけるヘルペスウイルス

表2は、歯周炎病変における歯肉縁下CMVとEBVの高い有病率を示す。深い歯周ポケット、とくに活動性の歯周炎部位は、CMVで 4.6×10^5 /mL、EBVで 2.83×10^9 /mLの歯肉縁下コピー数を保持する可能性があり、活

表 3 LJP におけるヘルペスウイルスと細菌の重複感染：2つの研究からのデータ

検出率とオッズ比	Michalowicz ら ¹³⁾ (Jamaica)	Elamin ら ¹⁴⁾ (Sudan)
LJP における検出率(正常コントロール)		
HCMV	73% (22%)	71% (12%)
EBV	33% (17%)	65% (47%)
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	67% (20%)	71% (6%)
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	87% (34%)	82% (41%)
LJP 発症者のオッズ比		
HCMV + <i>A. actinomycetemcomitans</i>	n.d.	39
EBV + <i>A. actinomycetemcomitans</i>	n.d.	49
HCMV + <i>P. gingivalis</i>	51	29
EBV + <i>P. gingivalis</i>	n.d.	11
HCMV	10	18
EBV	8	2
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	2	38
<i>P. gingivalis</i>	13	7

HCMV：ヒトサイトメガロウイルス，EBV：エプスタインバーウイルス
n.d. データなし

動性歯周炎の歯肉組織にはもっと多くのコピー数のヘルペスウイルスが含まれる可能性がある¹⁰⁾。活動性歯周炎病変は2種類もしくはそれ以上の種類のヘルペスウイルス属に感染していることが多く、再活性化ヘルペスウイルスを保有する傾向があるが、非進行性の歯周炎部位では通常ヘルペスウイルスは潜伏期にある。興味深いことに、活動性歯周炎においては総細菌数よりもヘルペスウイルスの総コピー数(8つのヒトヘルペスウイルスすべての総コピー数)のほうが多い可能性がある。

ヘルペスウイルスと主要な歯周病原性細菌との相乗的重複感染は、重度歯周炎の重要な部分を担っている可能性がある¹²⁾。ヘルペスウイルスと病原性細菌との相乗効果は、限局性若年性歯周炎(LJP；表3)で、また低頻度ではあるが、慢性歯周炎、インプラント周囲炎、根尖周囲病変および智歯周囲炎でも示唆されている¹²⁾。感染性病原体の重複感染におけるオッズ比がそれぞれ個々の病原体におけるオッズ比の合計よりも高い場合には、感染病原体間の相乗的な病原性関係が推定される。

歯周炎の治療

歯周炎の有病率は低所得層において高いことが知られているが、歯周炎の全身への深刻な影響についての証拠が増えていることにより、歯科医療者としてあらゆる所得階層において歯周病の予防および治療の必要性が高まっている、いや予防と治療は義務とさえいえる。ほとんどの人々が医療に払える予算には限りがあり、証明されていない、もしくは効果が期待できない治療にお金を支払う余裕はない。このコストの問題は、歯周炎の有病率が特に高い低所得者層にとって特に懸念される。従来の(純粋に機械的な)歯周治療にはかなりの費用がかかるが、わずかな効果しか得られない可能性がある⁸⁾。侵襲性の歯周組織感染の治療に機械的な治療のみでは失敗することは驚くことではない。なぜなら夥しい数のヘルペスウイルスと細菌が生息する深い歯周ポケットや炎症を呈する歯肉は機械器具が到達する範囲外にも存在するためである。しかしながら、表4に示す治療法が近年発表され^{8,10)}、ヘルペスウイルス(パラシク

表 4 重度歯周炎における低コスト治療^a

治療	処方	目的/コメント
ヨードによる歯肉縁下イリゲーション ¹⁵⁾	シリンジに入れた 10%ポビドンヨード液ですべての歯を 3 回イリゲーション. イリゲーションは各回 1.5 分間で計約 5 分間	スクレーリングにより全身循環へ感染性物質が侵入するのを防ぐあるいは減少させる
超音波スクレーリング	歯石が確実にあるいはおそらく付着している部位のみスクレーリング	歯石除去(バイオフィーム除去が目的ではない)
バラシクロビル ¹⁶⁾	1 日 2 回 500 mg を 8 日間	歯周ヘルペスウイルスに対する
メトロニダゾール - シプロフロキサシン ¹⁷⁾	それぞれ 500 mg 1 日 2 回を 8 日間	嫌気性菌, 腸内細菌, および他の歯周病原性細菌に対する
患者のセルフケア, 伝統的な口腔衛生指導に加え週 2 回 30 秒間のヒポクロリドによる含嗽(使用毎に Clorox Regular bleach を希釈して作製) ¹⁸⁾	0.17%次亜塩素酸ナトリウム溶液: 250 ml の水を入れたコップに 8.25% regular bleach をティースプーン 1 杯(5 ml)もしくは 6.0% regular bleach をティースプーン 1.5 杯(7 ml)加える	希釈された Clorox bleach はとくに歯肉縁下細菌 ¹⁹⁾ とヘルペスウイルスの集積と疾患の進行 ¹¹⁾ により生じる歯肉出血 ^{20,21)} の減少に効果を有する

a: Slots and Slots¹⁰⁾を改変

ロビル/アシクロビル)と歯周病原性細菌(アモキシシリン-メトロニダゾール, シプロフロキサシン-メトロニダゾール)を特異的な標的とし, 一般的な消毒剤(ポビドンヨード, 次亜塩素酸ナトリウム)と超音波スクレーリングを使用する安価な抗菌性歯周治療によって顕著な微生物的および臨床的改善が得られている。

最も重要な患者のセルフケアは, 一般家庭用漂白剤として容易に入手できる, 新たに調製した次亜塩素酸ナトリウムを使用し, 週に 2 回, 30 秒間のうがい薬で補強されるべきである¹⁸⁾。American Dental Association Council on Dental Therapeutics において, 0.1%の次亜塩素酸ナトリウムは「穏やかな消毒マウスリンス」であり, 粘膜への直接塗布による使用が示唆された²²⁾。洗口のための効果的で安全な約 0.17%次亜塩素酸ナトリウム溶液は, 250 ml の水に 8.25%レギュラークロックス®のティースプーン 1 杯(5 ml)もしくは 6.0%レギュラークロックスブリーチをティースプーン 1.5 杯(7 ml)加えることで得られる。また, 歯肉縁下洗浄用の約 0.5%次亜塩素酸ナトリウム溶液は, 250 ml の水に 8.25%レギュラークロックスブリーチをティースプ

ーン 3 杯(15 ml)または 6.0%のレギュラークロックスブリーチティースプーン 4 杯(20 ml)を加えることで得られる。

歯周治療の未来

ヘルペスウイルスの広範囲にわたる病原性のポテンシャルと歯周病変部位から全身循環系への容易な感染は, 多くの全身性疾患のリスクをもたらす。幸いなことに, 歯周ヘルペスウイルスに対する先制的かつ根治的な治療は概念的には単純である。歯肉炎に対し効果的に治療を行うことにより炎症性細胞に存在するヘルペスウイルスが歯周組織へ侵入するのを防ぎ, 多くの抗感染症治療により歯周組織からヘルペスウイルスを著しく減少または根絶することができ, 全身の健康という観点からの健康な歯周組織を維持することの重要性, および現代の歯周治療におけるいくつかの選択可能なオプションについて, 一般の人々に知らせる必要がある。今後の歯周治療は歯の喪失を防ぐためだけでなく, 全身性疾患のリスクを軽減するために行われることが期待されている。

おわりに

2019年から2020年に世界各国へとSARS-CoV-2によるCOVID-19が拡大したことにより、「PCR検査」は一般にもよく知られるようになった。前述のようにこの検査に用いられるPCR法は1983年マリスにより開発されて以降、さまざまな分野で広く活用されている。感染症という視点から菌周炎を捉えたとき、本法の登場は疾患に関与する可能性を持つ微生物検索を大きく発展させるきっかけとなった。なぜなら、それまで検出が困難であった嫌気性菌が主である菌周病原性細菌およびウイルスの迅速かつ微量なサンプルからの検出が本法により可能となったためである。

前述のように1990年代半ばよりUSC歯学部では菌周病原性細菌および菌周ヘルペスウイルスの検出にPCR法を応用し、研究を進展させて

きた。現在でも日本を含め多くの国々で菌周炎におけるヘルペスウイルスの関与が研究されている。今後、さらなる研究により菌周炎の成立および進展の過程にどのようにヘルペスウイルスが関与するのかが明らかにされることを期待したい。

菌周基本治療が奏功し難い病態に対し、ヘルペスウイルスと菌周病原性細菌をターゲットとする治療法により良好な治療効果が得られれば、患者—医療従事者双方にとって有益であろう。

なお、本文は米国歯科医師に向けて書かれた内容を基に筆頭著者が加筆しており、日米の医療保険制度はじめ環境など異なる部分があることについてはご理解・ご容赦いただきたい。

謝辞

本文の作成にあたり、多くの助言をいただいた秋元秀俊氏に深謝いたします。

参考文献

- 1) Ashimoto A, Chen C, Bakker I, Slots J. Polymerase chain reaction detection of 8 putative periodontal pathogens in subgingival plaque of gingivitis and advanced periodontitis lesions. *Oral Microbiol Immunol*. 1996 Aug;11(4):266-73.
- 2) Contreras A, Slots J. Mammalian viruses in human periodontitis. *Oral Microbiol Immunol*. 1996 Dec;11(6):381-386.
- 3) Parra B, Slots J. Detection of human viruses in periodontal pockets using polymerase chain reaction. *Oral Microbiol Immunol*. 1996 Oct;11(5):289-93.
- 4) Imai K, Ogata Y. How Does Epstein-Barr Virus Contribute to Chronic Periodontitis? *Int J Mol Sci*. 2020; 21(6), 1940
- 5) Sabeti M, Simon JH, Slots J. Cytomegalovirus and Epstein-Barr virus are associated with symptomatic periapical pathosis. *Oral Microbiol Immunol*. 2003;18(5):327-328.
- 6) Jankovic S, Aleksic Z, Dimitrijevic B, et al. Prevalence of human cytomegalovirus and Epstein-Barr virus in subgingival plaque at peri-implantitis, mucositis and healthy sites. A pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011;40(3):271-276.
- 7) Slots J. Herpesviruses in periodontal diseases. *Periodontol 2000*. 2005;38:33-62.
- 8) Slots J. A commentary on periodontal treatment. *J West Soc Periodontol Periodontol Abstr*. 2018;66(3):72-76.
- 9) Slots J. Subgingival microflora and periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1979;6(5):351-382.
- 10) Slots J, Slots H. Periodontal herpesvirus morbidity and treatment. *Periodontol 2000*. 2019;79(1):210-220.
- 11) Slots J. Periodontitis: facts, fallacies and the future. *Periodontol 2000*. 2017;75(1):7-23.
- 12) Chen C, Feng P, Slots J. Herpesvirus-bacteria synergistic interaction in periodontitis. *Periodontol 2000*. 2020;82(1):42-64.
- 13) Michalowicz BS, Ronderos M, Camara-Silva R, Contreras A, Slots J. Human herpesviruses and Porphyromonas gingivalis are associated with juvenile periodontitis. *J Periodontol*. 2000;71(6):981-988.
- 14) Elamin A, Ali RW, Bakken V. Putative periodontopathic bacteria and herpes viruses interactions in the subgingival plaque of patients with aggressive periodontitis and healthy controls. *Clin Exp Dent Res*. 2017;3(5):183-190.
- 15) Hoang T, Jorgensen MG, Keim RG, Pattison AM, Slots J. Povidone-iodine as a periodontal pocket disinfectant. *J Periodontol Res*. 2003;38(3):311-317.
- 16) Sunde PT, Olsen I, Enersen M, Grinde B. Patient with severe periodontitis and subgingival Epstein-Barr virus treated with antiviral therapy. *J Clin Virol*. 2008;42(2):176-178.
- 17) Slots J, Feik D, Rams TE. In vitro antimicrobial sensitivity of enteric rods and pseudomonads from advanced adult periodontitis. *Oral Microbiol Immunol*. 1990;5(5):298-301.
- 18) Rich SK, Slots J. Sodium hypochlorite (dilute chlorine bleach) oral rinse in patient self-care. *J West Soc Periodontol Periodontol Abstr*. 2015;63(4):99-104.
- 19) Califf KJ, Schwarzberg-Lipson K, Garg N, et al. Multi-omics analysis of periodontal pocket microbial communities pre- and posttreatment. *mSystems*. 2017;2:e00016-17.
- 20) Galván M, Gonzalez S, Cohen CL, et al. Periodontal effects of 0.25% sodium hypochlorite twice-weekly oral rinse. A pilot study. *J Periodontol Res*. 2014;49(6):696-702.
- 21) Gonzalez S, Cohen CL, Galván M, Alonaizan FA, Rich SK, Slots J. Gingival bleeding on probing: relationship to change in periodontal pocket depth and effect of sodium hypochlorite oral rinse. *J Periodontol Res*. 2015;50(3):397-402.
- 22) American Dental Association. *Accepted Dental Therapeutics*. Chicago: American Dental Association, 1984:326.

新型コロナウイルス流行下における SPT 患者の歯科受診に対する 意識調査

加藤 智崇 Tomotaka KATO, DDS,
PhD
講師 Lecturer

日本歯科大学附属病院総合診療科 2
東京都千代田区富士見 2-3-16
The Nippon Dental University Hospital
2-3-16, Fujimi, Chiyodaku-ku, Tokyo
102-8159, JAPAN

藤原 夏樹 Natsuki FUJIWARA, DDS
歯科医師 Private Practice
ふじわら歯科医院
広島県広島市安佐南区中筋 3-29-23
Fujiwara Dental Clinic
3-29-23, nakasuji, Asaminami-ku, Hiroshima,
Hiroshima 731-0122, JAPAN

福田 雅臣 Masaomi FUKUDA,
DDS, PhD
教授 Professor
日本歯科大学生命歯学部衛生学講座
東京都千代田区富士見 1-9-20
The Nippon Dental University School of Life
Dentistry at Tokyo
1-9-20, Fujimi, Chiyodaku-ku, Tokyo
102-8159, JAPAN

小川 智久 Tomohisa OGAWA,
DDS, PhD
准教授 Associate Professor
日本歯科大学附属病院総合診療科 2
東京都千代田区富士見 2-3-16
The Nippon Dental University Hospital
2-3-16, Fujimi, Chiyodaku-ku, Tokyo
102-8159, JAPAN

沼部 幸博 Yukihiro NUMABE,
DDS, PhD
教授 Professor
日本歯科大学生命歯学部歯周病講座
東京都千代田区富士見 1-9-20
The Nippon Dental University School of Life
Dentistry at Tokyo
1-9-20, Fujimi, Chiyodaku-ku, Tokyo
102-8159, JAPAN

キーワード：新型コロナウイルス
SPT 患者
受診行動
口腔関連 QOL
K6

Keywords：Covid-19
SPT
consultation behavior
QOL
K6

〈要約〉背景：2020年、全世界で新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の拡大防止のため“自粛生活”を強いられ、劇的な生活習慣の変化が生じた。一方で、歯科診療による COVID-19 の感染を危惧する報道により、歯科の受診控えが懸念されている。われわれは、生活習慣の変化と COVID-19 による歯科診療の不安による歯科受診への影響を明らかにすることを目的にアンケート調査を行った。

方法：2020年10月から2020年12月の間に、ある地方都市の一般歯科医院の SPT 患者に対してアンケート調査を行った。質問は、GOHAI、K6、生活習慣、健康状態、口腔の自覚症状、および歯科受診への不安について尋ねた。

結果：372名(平均年齢55.38歳、女性257名・男性115名)から回答を得た。歯科医院での感染が不安である者は20.2%、報道によって歯科診療に不安を感じた者が13.4%であった。歯科医院で感染に不安を抱く者は、不安でない者に比べ有意に口腔関連 QOL が低く、うつ傾向でもあった。

考察・まとめ：歯科診療に不安を抱く者は口腔関連 QOL が低い傾向があり、むしろ歯科医院の受診が必要な可能性が考えられた。

A survey on attitudes of SPT patients toward dental visits under the COVID-19 epidemic

Background: In 2020, the entire world was forced to “live a life of self-restraint” to prevent the spread of a new coronavirus infection (COVID-19), resulting in a dramatic change in lifestyle. On the other hand, reports of fears of COVID-19 transmission through dental care have raised concerns about the reluctance of patients to seek dental care. We conducted a questionnaire survey to clarify the influence of lifestyle changes and COVID-19 anxiety on dental visits.

Methods: Between October 2020 and December 2020, we conducted a questionnaire survey of SPT patients at a general dental clinic in a local city. Questions were asked about GOHAI, K6, lifestyle, health status, subjective oral symptoms, and anxiety about dental visits.

Results: 372 patients (mean age 55.38 years, 257 females and 115 males) responded to the questionnaire. 20.2% of the respondents were worried about infection in dental clinics, and 13.4% of the respondents felt uneasy about dental care due to media reports. Those who were anxious about infections in dental clinics had significantly lower oral-related quality of life and were more depressed than those who were not anxious.

Discussion and summary: Those who were anxious about dental care tended to have a low oral-related QOL and may need to see a dentist. *J Health Care Dent. 2021; 22: 46-51.*

表 1 アンケート項目

新型コロナウイルス対策の“新生活”について質問します。
アンケートは全部で32個あります。近いものに○をつけてください。
E1からF6までの質問は1,2,3,4,5の数字でお答えください。
数字の選択は感覚的で結構です。
全ての質問は最近(直近2~3ヵ月間)についてです。

A. 日常生活とお仕事への新型コロナの影響についてお聞きします
夜の睡眠は以前よりも不規則になりましたか? はい・いいえ
食生活や栄養状態は以前よりもバランスが悪くなったと思いますか?
はい・いいえ
今回の新型コロナで人間関係のストレスは増えましたか? はい・いいえ
在宅勤務が多くなりましたか? (以前の出勤に対して) はい・いいえ
経済的な悪影響はありましたか? はい・いいえ
ご家庭に小学生~高校生のお子様がいる・いない

B. 全身の健康についてお聞きします
(新型コロナと直接関係があるかどうかではありません)
ご自身の体調は少しでも悪くなったとお感じですか? はい・いいえ
悪くなった方に → どんな具合でしたか?

C. お口のことでお聞きします
歯が痛くなったことがありますか? はい・いいえ
歯ぐきの腫れや出血が目立つようになりましたか? はい・いいえ
くいしばりについて 以前より悪化した・変わらない・以前より改善した
歯の清掃について 以前よりおろそか・変わらない・以前より良くなった

D. 今回、当院のような歯科医院に受診することについてです
感染についての不安を感じる・ほとんど感じない
定期メンテナンスについて できるだけ延期したい・これまで通り受けたい
以前にあった歯科受診と新型コロナ感染についてのTV報道を見て
強く不安を感じた・それほど不安を感じなかった・見ていない

E. お口の健康について

数字に○をつけてください。感覚的で結構です。	いつも だった	よく あった	時々 あった	めったに なかった	全く なかった
1 口の中の調子が悪いせいと食べ物の種類や 食べる量を控えることがありましたか?	1	2	3	4	5
2 食べ物をかみ切ったり、かんだりしにくいことがありましたか? (例: かない歯やリソゴなど)	1	2	3	4	5
3 食べ物や飲み物を、歯にすって飲みこめないことがありましたか?	1	2	3	4	5
4 口の中の調子のせいと、思い通りにしゃべれないことがありましたか?	1	2	3	4	5
5 口の中の調子のせいと、歯に食べられないことがありましたか?	1	2	3	4	5
6 口の中の調子のせいと、人とのかわりを探えることがありましたか?	1	2	3	4	5
7 口の中の見た目について、不満に思うことがありましたか?	1	2	3	4	5
8 口の中のまわりの痛みや不快感のために、食事を楽しむことがありましたか?	1	2	3	4	5
9 口の中の調子の悪さが、気になることがありましたか?	1	2	3	4	5
10 口の中の調子が悪いせいと、目を気にすることがありましたか?	1	2	3	4	5
11 口の中の調子が悪いせいと、人前で落ち込んで食べられないことがありましたか?	1	2	3	4	5
12 口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることはありましたか?	1	2	3	4	5

F. こころの健康について

数字に○をつけてください。感覚的で結構です。	いつも だった	よく あった	時々 あった	めったに なかった	まった く なかった
1 神経過敏に感じましたか?	0	1	2	3	4
2 絶望的だと感じましたか?	0	1	2	3	4
3 そわそわ、落ち着きなく感じましたか?	0	1	2	3	4
4 気が洗み込んで何が起ころうとも気が晴れないように感じましたか?	0	1	2	3	4
5 何をすることも骨折りと感じましたか?	0	1	2	3	4
6 自分は価値のない人間だと感じましたか?	0	1	2	3	4

緒言

わが国は災害大国であり、東日本大震災をはじめ多くの災害を経験してきた。これらの災害による生活習慣の劇的な変化によって、精神的な健康はもちろん、身体的にも悪影響があると報告されてい^{1,2)}。歯科においても、このような生活習慣や環境の劇的な変化によって、口腔関連QOL(oral health-related quality of life)への影響が指摘されている³⁾。2020年には、全世界で新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が流行し、その拡大防止のため自粛生活や移動制限や在宅勤務を強いられ、劇的な生活習慣の変化が生じた。

一方で、COVID-19は唾液中に確認されること⁴⁾、さらに唾液や血液に歯科用の切削器具や超音波器具を用いることにより、歯科医療従事者と患者との間の感染リスクが懸念されている^{5,6)}。このようなりスクに対して、歯科医療従事者はCOVID-19の感染リスクが高いとの報道がなされてきた⁷⁾。これらの報道を受けて、歯科医院を受診する患者の中に受診への不安を抱き、受診控えによる口腔の病状悪化が予想される。

以上により、われわれの研究目的は、COVID-19の感染拡大による生

活習慣の変化と歯科診療への不安について、その実態を明らかにして口腔保健の意義を再確認することである。

材料ならびに方法

1) 対象者

緊急事態宣言(第1回)解除後の2020年10月から2020年12月までの間に、研究協力施設(地方都市にある一般歯科医院)において、サポートイブペリオドンタルセラピー(supportive periodontal therapy: SPT)で受診された患者のうち研究に同意を得られた者を対象者とした。また、全身疾患により外来通院が困難な者や研究に同意を得られなかった者は除外した。

2) 調査項目

以下の項目でアンケート調査を行った(表1)。

- ・GOHAI(口腔関連QOL12項目の質問)⁸⁾
- ・K6(うつ・不安について6項目の質問)⁹⁾
- ・食生活・睡眠・収入など“生活習慣と体調”の項目
- ・歯の痛み・くいしばり・受診への不安感など“口腔の状況と歯科受診”の項目

表2 対象者の性別, 年齢, 口腔 QOL, うつ傾向

	合計 n=372	男性 n=115	女性 n=257	P 値
年齢(SD)	55.38 (± 13.39)	56.03 (± 14.10)	55.10 (± 13.08)	0.5372
GOHAI(SD)	55.53 (± 5.72)	56.22 (± 4.50)	55.23 (± 6.17)	0.1241
K6(SD)	3.69 (± 3.80)	2.57 (± 3.11)	4.19 (± 3.97)	< 0.001

表3 生活習慣と体調に関する質問の各回答者数

	はい	いいえ
睡眠不規則	38 (10.2)	334 (89.8)
栄養バランス	25 (6.7)	347 (93.3)
人間関係ストレス	138 (37.1)	234 (62.9)
在宅勤務増加	58 (15.6)	314 (84.4)
経済的な悪化	71 (19.1)	301 (80.9)
家庭に子供	126 (33.9)	246 (66.1)
体調悪化	43 (11.6)	329 (88.4)
体調悪化の内容		
整形外科系	18	
内科系	11	
精神系	11	
その他	3	

人数(%)

表4 口腔の状況と歯科受診に関する質問の各回答者数

	はい	いいえ		
歯の痛み	47 (12.6)	325 (87.4)		
歯肉腫脹	23 (6.2)	349 (93.8)		
	悪化	変化なし	改善	
くいしばり	11 (3.0)	358 (96.2)	3 (0.8)	
歯の清掃不良	14 (3.8)	331 (89.0)	27 (7.3)	
	はい	いいえ		
医院での感染不安	75 (20.2)	297 (79.8)		
SPTの延期希望	18 (4.8)	354 (95.2)		
	見ていない	不安なし	不安	
TV報道による不安	171 (46.0)	151 (40.6)	50 (13.4)	

人数(%)

3) 統計学的解析

対象者の年齢, GOHAI,

K6について, 男女の比較をt検定で解析した. “生活習慣と体調”および“口腔の状況と歯科受診”の各項目ごとに, 「はい」と答えた者と「いいえ」と答えた者の2群についてGOHAIのスコアの比較をマンホイットニーU検定で解析した. また, 選択肢が3つある項目にはクオールスカウオーリス検定を用いて解析した.

同様に, K6のスコアを“生活習慣と体調”および“口腔の状況と歯科受診”の各項目ごとに, 「はい」と答えた者と「いいえ」と答えた者との比較をマンホイットニーU検定で解析した. また, 選択肢が3つある項目にはクオールスカウオーリス検定を用いて解析した.

4) 倫理規定

本研究は, 日本歯科大学生命歯学部倫理審査委員会の承認を受けて実

施した(承認番号NDU-T2020-15). また, 対象者の匿名化のために, 氏名や住所など個人情報情報は削除し, 対象者にID番号を付与したデータを用いて解析を行った. また, 本研究はヘルシンキ宣言を遵守し, 対象者に研究の説明を十分に行い同意を書面にて得た者のみを研究に組み入れた.

結 果

1) 対象者の概要

対象者は372名で平均年齢は55.38歳であり, 女性257名・男性115名であった(表2). 男女間の比較で, 年齢とGOHAIスコアに有意差はみられなかったが, K6について女性のほうが有意に高い値であった.

2) 各質問項目の回答者数

表3に生活習慣と体調の各項目の回答者数を示す. 睡眠や栄養への影響が10%前後に対して, 人間関係の

表5 生活習慣と体調別の GOHAI スコア(平均値)

	はい (SD)	いいえ (SD)	P 値
睡眠不規則	52.55 (± 5.86)	55.87 (± 5.61)	<0.001
栄養バランス	54.60 (± 5.84)	55.60 (± 5.71)	0.2692
人間関係ストレス	54.21 (± 6.71)	56.32 (± 4.89)	0.0056
在宅勤務増加	55.41 (± 5.67)	55.56 (± 5.73)	0.9373
経済的な悪化	54.75 (± 6.04)	55.72 (± 5.63)	0.2311
家庭に子供	56.41 (± 5.77)	55.09 (± 5.64)	0.0028
体調悪化	53.33 (± 5.95)	55.82 (± 5.63)	0.002

マンホイットニー U 検定

表6 口腔の状況と歯科受診別の GOHAI スコア(平均値)

	はい (SD)	いいえ (SD)	P 値	
歯の痛み	52.38 (± 6.63)	55.99 (± 5.43)	<0.001 [†]	
歯肉腫脹	51.30 (± 7.64)	55.81 (± 5.47)	0.0013 [†]	
医院での感染不安	53.89 (± 7.06)	55.95 (± 5.26)	0.0024 [†]	
SPT の延期希望	52.89 (± 6.06)	55.67 (± 5.67)	0.0115 [†]	
	悪化 (SD)	変化なし (SD)	改善 (SD)	P 値
くいしばり	54.09 (± 9.50)	55.60 (± 5.55)	53.33 (± 9.87)	0.9713 ^{††}
歯の清掃不良	55.71 (± 4.39)	55.52 (± 5.82)	55.59 (± 5.16)	0.9454 ^{††}
	見てない (SD)	不安なし (SD)	不安 (SD)	P 値
TV 報道による不安	53.50 (± 5.61)	55.89 (± 5.45)	55.81 (± 5.88)	0.0067 ^{††}

†マンホイットニー U 検定 ††クオールスカウオーリス検定

ストレスを感じた者が 37.1%であった。在宅勤務が増加した者は 15.6%、経済的に悪化した者が 19.1%であった。体調が悪化した者の割合は全体の 11.6%であって、そのなかで最も多いのは整形外科系の訴えであった。

表 4 に口腔の状況と歯科受診の各項目の回答者数を示す。歯の痛みがあった者は 12.6%、歯肉腫脹は 6.2%、くいしばりの悪化は 3.0%、清掃不良は 3.8%であった。歯科医院での感染が不安である者は全体の 20.2%であり、SPT の延期を希望したい者は 4.8%、TV 報道によって歯科診療に不安を感じた者が 13.4%であった。

3) 各質問項目別の GOHAI のスコア

表 5 に“生活習慣と体調”の各項目別の GOHAI スコアを示す。睡眠が不規則になった者、人間関係でストレスがあった者、家庭に子供がいな

かった者、そして体調が悪化した者は、そうでない者に比べて GOHAI スコアが低く、口腔関連 QOL は有意に低いことが示された。また、表 6 のとおり、歯の痛みや歯肉腫脹のある者で GOHAI スコアが有意に低く、さらに、歯科医院で感染の不安を覚える者や SPT の延期を希望している者はそうでない者と比べて GOHAI スコアが有意に低いことが示された。くいしばりや歯の清掃不良の項目には有意差がなく、TV 報道に関する不安の項目には有意差がみられた。

4) 各質問項目別の K6 のスコア

表 7 に“生活習慣と体調”の各項目別の K6 のスコアを示す。睡眠が不規則になった者、栄養バランスに影響あった者、人間関係でストレスがあった者、体調が悪化した者が有意に高い値を示し、うつ傾向が示唆された。また、表 8 のとおり、歯科医

表7 生活習慣と体調別の K6 スコア(平均値)

	はい (SD)	いいえ (SD)	P 値
睡眠不規則	5.82 (± 4.34)	3.45 (± 3.66)	< 0.001
栄養バランス	5.28 (± 4.65)	3.57 (± 3.71)	0.0468
人間関係ストレス	5.43 (± 4.00)	2.66 (± 3.26)	< 0.001
在宅勤務増加	4.10 (± 3.91)	3.61 (± 3.78)	0.2795
経済的な悪化	4.23 (± 3.97)	3.56 (± 3.75)	0.1752
家庭に子供	3.53 (± 3.86)	3.77 (± 3.77)	0.4700
体調悪化	6.12 (± 4.38)	3.37 (± 3.60)	< 0.001

マンホイットニー U 検定

表8 口腔の状況と歯科受診別の K6 スコア(平均値)

	はい (SD)	いいえ (SD)	P 値	
歯の痛み	3.74 (± 4.14)	3.68 (± 3.75)	0.8832 †	
歯肉腫脹	3.96 (± 3.75)	3.67 (± 3.80)	0.4993 †	
医院での感染不安	5.04 (± 4.12)	3.35 (± 3.64)	<0.001 †	
SPT の延期希望	4.89 (± 4.30)	3.63 (± 3.76)	0.2572 †	
	悪化 (SD)	変化なし (SD)	改善 (SD)	P 値
くいしばり	5.18 (± 5.42)	3.65 (± 3.73)	2.67 (± 4.62)	0.5453 ††
歯の清掃不良	6.64 (± 5.64)	3.56 (± 3.60)	3.78 (± 4.53)	0.0966 ††
	見てない (SD)	不安なし (SD)	不安 (SD)	P 値
TV 報道による不安	3.52 (± 3.63)	3.16 (± 3.53)	5.86 (± 4.40)	<0.001 ††

†マンホイットニー U 検定 ††クオールスカウウォーリス検定

院で感染の不安を覚える者の K6 のスコアが有意に高く、うつ傾向が示唆された。また、TV 報道に関する不安の項目にも有意差がみられた。

考 察

われわれは、SPT 患者に対して、新型コロナウイルスと歯科受診に関するアンケート調査を行った。結果、372 名から回答が得られて興味深い知見が得られた。まず、人間関係のストレスがあった者は全体の約 40% と半数近い回答が得られた。これは、緊急事態宣言が解除されても、新型コロナウイルス感染拡大の予防のための“新生活”では他者との交流が制限されるため、その交流の方法や頻度に影響を及ぼしたと考えられる¹⁰⁾。また、体調の悪化については全体の 10% 程度にとどまったものの、その理由の中で整形外科系の訴えが散見された。この知見は、既存の研

究と同様の知見と思われる¹¹⁾。すなわち、多くの人が家の中にとどまる“新生活”は、著しく身体的活動の減少をもたらす。これらの活動不足に対し、関連学会から身体活動の実践や座りすぎの防止について声明が発表されている¹²⁾。

一方で、口腔の状況と歯科受診について、注目すべきは、歯科医院での感染を不安に思っている者が 2 割にとどまったという点である。この数字は、小山らの研究と比較してきわめて少ない数値であった¹³⁾。小山らの報告によれば、“とても不安に感じる。できれば行きたくない”が全体の 24.1%，“不安に感じるが状況に応じて行く”が 61.8% と、合せて 80% 以上の者が不安に感じているとのことであった¹³⁾。この違いについて、小山らは SNS を用いた一般住民を対象にした研究であったのに対して、われわれは SPT で継続管理された患者を対象としており、対象者の選定

が大きく影響したと考えられる。一方で、SPTのために来院されている者であっても、“感染の不安”、“SPTの延期を希望”、そして、“TV報道に対する不安”を抱いている者が一定数は存在したため、このような患者の不安に対して、配慮することはきわめて重要である。

次に、各質問項目別のGOHAIとK6のスコアについて考察する。今回の調査で最も興味深い知見として、医院での感染に不安を感じる者が有意にGOHAIスコアが低いことが示された。つまり、歯科医院での新型コロナウイルスの感染を懸念する者は、口腔関連QOLが低く、むしろ、歯科医院への受診が必要なかもしれない。一方で、歯科医院での感染に不安を覚える者はK6スコアが有意に高く、うつ傾向であることも示された。過去の研究において、抑うつ尺度(GHQ)12項目とGOHAIの関連を調べた研究によると、抑うつ尺度(GHQ)のスコアが高い者(抑うつ

傾向の者)はGOHAIスコアが低いことが示されている¹⁴⁾。直接K6を調べている研究ではないが、患者のこのような精神の傾向がGOHAIスコアに影響したのかもしれない。

まとめ

患者の一定数に歯科医院での感染を危惧する者が存在する。そして、このような不安を抱く者は口腔関連QOLが低い傾向があり、むしろ歯科医院の受診が必要な可能性がある。よって、感染対策を十分に行っていることを大前提として、国民に対して歯科医療従事者は新型コロナウイルスの感染率が他の医療従事者より低い¹⁵⁾などを伝えることにより、過度な不安感を解消することが重要と思われる。

謝辞

本研究の実施にあたり、ご協力頂いた患者様の皆様と、ふじわら歯科医院のスタッフの方々に多大なご協力を賜り、深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) Kato T *et al.* Emerging role of dental professionals in collaboration with medical personnel in disaster relief following the 2016 Kumamoto earthquakes: implications for the expanding scope of dental practice. *Int Dent J.* 2019; 69: 79-83.
- 2) 山岸俊夫. 東日本大震災と生活習慣病 被災された方々の健康管理. *共済医報.* 2012;61(3):242-250
- 3) Kishi M *et al.* Oral health-related quality of life and related factors among residents in a disaster area of the Great East Japan Earthquake and giant tsunami. *Health Qual Life Outcomes.* 2015; 15: 1-11.
- 4) Huang N *et al.* SARS-CoV-2 infection of the oral cavity and saliva. *Nat Med.* 2021;27:892-903.
- 5) Bescos R *et al.* Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. *J Dent Res.* 2020;99:1113. doi: 10.1177/0022034520932149.
- 6) Peng X *et al.* Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci.* 2020;12: doi: 10.1038/s41368-020-0075-9.
- 7) Lu M. The Front Line: Visualizing the Occupations with the Highest COVID-19 Risk. <https://www.visualcapitalist.com/the-front-line-visualizing-the-occupations-with-the-highest-covid-19-risk/>, (accessed 2021-03-17)
- 8) Naito M *et al.* Linguistic adaptation and validation of the General Oral Health Assessment Index (GOHAI) in an elderly Japanese population. *J Public Health Dent.* 2006;66:273-275.
- 9) Furukawa TA *et al.* The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *Int J Methods Psychiatr Res.* 2008;17:152-158.
- 10) 木村美也子ほか. 新型コロナウイルス感染症流行下での高齢者の生活への示唆 JAGES研究の知見から. *日本健康開発雑誌.* 2021;41:3-13.
- 11) 佐藤洋一郎ほか. 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)流行初期における地域高齢者の健康関連QOL. *理学療法科学.* 2020;35:813-818.
- 12) 國井 実ほか. 新型コロナウイルス感染症流行下の身体活動不足・座りすぎ対策. *運動疫学研究.* 2020;22:123-127.
- 13) 小山史穂子ほか. COVID-19感染拡大下における歯科受診行動口腔衛生会誌. 2020;70:168-174.
- 14) 内藤 徹. 口腔関連QOL評価について その意義とベースライン調査の概要. *ヘルスケア歯科誌.* 2006;8:51-60.
- 15) 柴本昌彦. 日本の新型コロナウイルス感染症拡大の現状と感染リスク. *神戸大学経済経営研究所ディスカッションペーパー.* 2020;1:1-24. DP2020-J11.

多施設における6歳から12歳の 予防的定期管理による永久歯の う蝕発症予防効果

藤木 省三 Shozo FUJIKI, DDS
歯科医師 Private Practice
日本ヘルスケア歯科学会理事

大西 歯科
兵庫県神戸市灘区山田町 2-1-1
Ohnishi Dental Clinic
2-1-1, Yamada-cho, Nada-ku, Kobe, Hyogo
657-0064, JAPAN

千草 隆治 Ryuji CHIGUSA, DDS, PhD
歯科医師 Private Practice
日本ヘルスケア歯科学会理事

千草 歯科医院
福岡県北九州市八幡西区千代ヶ崎 3-14-19
Chigusa Dental Clinic
3-14-19 Chiyogasaki, Yahatanishi-ku,
Kitakyusyu, Fukuoka 807-0803, JAPAN

〈要約〉 歯の喪失の主な原因はう蝕およびう蝕関連疾患が高い割合を占めることが報告されており、子どものう蝕予防が重要であることは明らかである。本研究では、12歳まで継続来院をして定期的管理を受けた子どもを対象として、12歳で初めて来院した者と比較分析することで、多施設の歯科医院における子どもの定期的管理におけるう蝕予防効果を検討した。その結果、定期管理群と12歳時初診グループを比較すると、6歳からの継続受診は12歳時のう蝕を増加させない可能性が示唆され、6歳時から定期管理をすることで、かなりう蝕の発生が抑制でき、早い年齢からのう蝕管理が重要であることが明らかとなった。また、定期管理の受診間隔についても分析したところ、定期管理は少なくとも1年ごとに実施する必要があることが示唆された。さらに、6歳時点でのう蝕が多いと将来来院が途絶える可能性が高いことが推測され、6歳でのう蝕が多い場合は定期管理を行うためにより積極的な関わりが必要であることがわかった。

キーワード：う蝕予防効果
子どもの定期管理
受診間隔

Effect of regular preventive dental care on the development of permanent dental caries in 6- to 12-year-olds in a multicenter study

Dental caries or caries-related diseases have been reported to be the main cause of tooth loss, and prevention of dental caries in children is important. In this study, we investigated the effect of regular dental care on the prevention of dental caries in 6 clinics by comparing children who received regular dental care until the age of 12 years with those who visited the clinic for the first time at the age of 12 years. The results of the study suggested that continuous visits to the dentist from the age of 6 years significantly reduced the incidence of dental caries, indicating the importance of dental caries management from an early age. An analysis of the intervals of periodic caries management suggested that periodic management should be carried out at least every year. In addition, it was inferred those children with a large number of caries at the age of 6 years are more likely to stop coming to the clinic in the future, hence more proactive approaches needed. *J Health Care Dent. 2021; 22: 52-57.*

Keywords : caries prevention effect
child regular management
visit interval

表 1 対象者の属性

		定期管理群 人数(%)	対照群(12歳時初診群) 人数(%)
性別	男	463(45.5)	86(48.6)
	女	555(54.5)	91(51.4)
歯科医院	1	198(19.5)	33(18.6)
	2	428(42.0)	48(27.1)
	3	23(2.3)	43(24.3)
	4	47(4.6)	26(14.7)
	5	109(10.7)	17(9.6)
	6	213(20.9)	10(5.7)
合計		1018	177

緒 言

人生 100 年時代といわれる時代において、健康な歯を長期に保存する意味は大きいと思われる。歯の喪失の主原因は、若い世代ではう蝕が高い割合を占める¹⁾。また、定期管理下においても、若い年代では、う蝕、根尖病変、歯牙の破折など、う蝕が原因である割合が高いことが報告されている²⁾。このような背景から、子どものう蝕予防が重要であることは明らかである。子どもに対する予防的定期管理効果については、歯科医院における定期管理で新たなう蝕発症を抑制できた報告や^{3,4)}、多くの施設における定期管理に関する報告がなされている⁵⁾。

一般社団法人日本ヘルスケア歯科学会(以下、日本ヘルスケア歯科学会)では、会員による調査 1 事業を毎年実施し、う蝕予防効果について定期的に評価している^{4,5)}。本研究では、12 歳まで継続来院をして定期的管理を受けた子どもを対象として、12 歳で初めて来院した者と比較分析することで、多施設の歯科医院における子どもの定期的管理におけるう蝕予防効果を検討することとした。

方法・対象

1) 対象歯科医院

日本ヘルスケア歯科学会では、毎年調査 1 事業として前年度の初診患者データを集積し様々な分析をおこなってきた。当学会は、前組織である日本ヘルスケア歯科研究会発足から 20 年を経過し、多くの会員診療所で定期管理データが揃ってきた。それを踏まえて、今回は前年度の初診患者データのみならず、過去の定期管理データの提出も募集した。その結果、日本ヘルスケア歯科学会が開発しているデータベースソフト「ウィステリア」にデータ入力している 10 診療所から応募があり、58,469 件のデータが集まった。そのなかで、6 歳から 12 歳まで予防的定期管理に毎年 1 回以上来院している患者数が 10 人以上いる 6 診療所のデータを用いることとした。

2) 対象者 定期管理群

調査期間は 2011 年から 2016 年である。6 歳と 12 歳時の DMF 歯数*が記録されており、その間の来院状況が把握できる患者を対象とした。

* DMFT 指数(一人平均 DMF 歯数)は集団を対象とした指数であるが、本研究では個々の被験者の「未処置う蝕歯(D) + 喪失歯(う蝕が原因で抜去された歯)(M) + う蝕が原因で処置された歯(F)の合計本数」を DMF 歯数と表記している。

表2 う蝕の状況

	定期管理群	対照群(12歳時初診群)	P値
6歳時			
一人平均 DMF 歯数	0.07 ± 0.40	-----	-----
カリエスフリー者率(%)	96.3	-----	-----
12歳時			
一人平均 DMF 歯数	0.72 ± 1.56	2.07 ± 2.69	< 0.001 ^a
平均増加 DMF 歯数	0.65 ± 1.4	-----	-----
カリエスフリー者率(%)	71.8	49.2	< 0.001 ^b

^at検定, ^bχ²検定

対照群(12歳時初診群)

定期管理患者における12歳児群と同期間に初診で来院し、初診来院時年齢が11歳から13歳の患者のなかで、DMF歯数が記録されている患者(以後、「12歳時初診群」と表記)とした。また、来院時にDMF歯数の記載がない者は除外した。

以上の対象者について表1に示す。定期管理群は1,018名(男463名, 女555名)、対照群は177名(男86名, 女91名)であった。

さらに、定期管理群について、その定期管理状況によって3つのグループに分類した。6歳から12歳まで毎年欠かさず来院している群を「毎年来院群」、1年の未来院がある群を「1年未来院群」、2年以上の未来院がある群を「2年以上未来院群」として、比較検討を行った。

3) 予防的定期管理の方法

単にう蝕の有無を検診するだけでなく、日本ヘルスケア歯科学会が推奨している歯磨き習慣、飲食習慣その他のカリエスリスクを受診時に検査および評価を行い、う蝕の管理を行っている。具体的には、全身状態や生活習慣の問診、口腔内写真撮影、ブラッシング指導、PMTc、フッ化物塗布等を実施している。これらの管理を定期的を受けている者を「定期的管理群」とした。

4) 統計分析

定期管理患者と対照群の比較

定期管理患者と12歳時初診グループについてカリエスフリー者率および一人平均DMF歯数(DMFT指数)について比較検討を行った。

定期管理患者について、来院の状況についての比較

「毎年来院群」、1年の未来院がある群を「1年未来院群」、2年以上の未来院がある群を「2年以上未来院群」として、う歯増加歯数、一人平均DMF歯数および増加DMF歯数について比較検討を行った。統計解析には、χ²検定および一元配置分散分析を用い、統計学的有意水準は5%未満とし、統計解析ソフトにはIBM SPSS Statistics for Mac ver. 25 (IBM社, 東京)を用いた。

結 果

う蝕の状況を表2に示す。定期的管理群と対照群について、12歳時のDMF歯数について比較したところ、定期的管理群では0.72 ± 1.56、対照群では2.07 ± 2.69で、定期的管理群で有意に少なかった(p < 0.001)。カリエスフリー者率については、定期的管理群71.8%、対照群49.2%で、対照群で有意に低かった(p < 0.001)。

次に、定期的管理群における、う蝕増加の状況を表3に示す。全体と受診状況別の3つのグループについて、う蝕増加歯数を0歯、1歯およ

表 3 来院状況別のう蝕増加歯グループ比較

う蝕増加歯数	全体	受診期間			P 値*
		毎年来院群	1 年未来院群	2 年以上未来院群	
0 歯	743(73.0)	565(76.2)	100(72.5)	78(56.1)	< 0.001
1 歯	106(10.4)	70(9.4)	18(13.0)	18(12.9)	
2 歯以上	169(16.6)	106(14.3)	20(14.5)	43(30.9)	

* χ^2 検定

人数(%)

表 4 定期管理群における来院状況別の平均 DMF 歯数の比較

	毎年来院群 ^a 741(72.8)	1 年未来院群 ^b 138(13.6)	2 年以上未来院群 ^c 139(13.7)	P 値* (3 群間)	有意差のみられた群 (2 群間)		
					a vs b	a vs c	b vs c
					6 歳時平均 DMF 歯数	0.05 ± 0.34	0.04 ± 0.29
12 歳時平均 DMF 歯数	0.60 ± 1.41	0.67 ± 1.36	1.43 ± 2.19	< 0.001	—	**	**
増加平均 DMF 歯数	0.54 ± 1.30	0.63 ± 1.32	1.27 ± 2.02	< 0.001	—	**	**

* 一元配置分散分析

人数(%)

** : p < 0.05

表 5 来院状況別の平均 DMF 歯数(12 歳時)の比較

	毎年来院群 ^a	1 年未来院群 ^b	2 年以上未来院群 ^c	12 歳時初診群 ^d	P 値* (4 群間)	有意差のみられた群 (2 群間)
						a vs c, a vs d, b vs c, b vs d, c vs d
12 歳時平均 DMF 歯数	0.60 ± 1.41	0.67 ± 1.36	1.43 ± 2.19	2.07 ± 2.69	< 0.001	

* 一元配置分散分析

び 2 歯別に χ^2 検定を行った。その結果、2 年以上未来院群において 2 歯以上う蝕が増加した者の割合が最も高かった(p < 0.001)。

定期管理群における来院状況別の DMF 歯数の比較について表 4 に示す。6 歳時、12 歳時および増加 DMF 歯数について 3 群間について比較したところ、すべてにおいて 2 年以上未来院群で、最も大きかった(p = 0.019, p < 0.001, p < 0.001)。また、すべての DMF 歯数において、毎年来院群と 1 年未来群において有意差はみられなかったが、1 年未来群と 2 年以上未来院群においては、2 年以上未来院群において、有意に DMF 歯数が高い結果となった。

最後に、12 歳時の DMF 歯数について、定期管理群の 3 つのグループおよび対照群である 12 歳時初診群に

ついて比較した結果を表 5 に示す。12 歳時初診群が最も高い DMF 歯数を示し(p < 0.001)。他の 3 つのグループすべてと有意な関連がみられた。

考 察

日本ヘルスケア歯科学会では、ヘルスケア歯科診療として、子どもに対して予防的定期管理の実践の重要性を訴えてきた。単独の歯科診療所における予防的定期管理において、6 歳から 15 歳までの経過で直近の 6 年間で定期健診が 1 年以上途切れた場合にう蝕発症のリスクが高まるということが明らかにされている⁶⁾。しかしながら、この研究は対象者が少なく、またひとつの歯科診療所に限られていた。そのため、本研究の目的を多施設の歯科医院における子どもの定

期的管理におけるう蝕予防効果を検討することとした。

多施設での検証により、定期管理群と12歳時初診グループを比較すると、6歳からの継続受診は12歳時のう蝕を増加させない可能性が示唆された。

また、定期管理の受診間隔についても分析したところ、12歳時では、う蝕の増加は2年以上未来院あり群が他の2グループよりも有意に多くなった。本結果から、定期管理は少なくとも1年ごとに実施する必要があることが示唆された。そのため、定期的な受診を促す工夫が必要である。各診療所での努力はもちろん必要だが、定期的な受診の重要性について、社会一般に広める努力も重要と考えられる。

さらに、6歳時点でのう蝕が多いと将来来院が途絶える可能性が高いことが推測され、6歳でのう蝕が多い場合は定期管理を行うためにより積極的な関わりが必要である。6歳時点でのう蝕が多い場合は、口腔の健康に関する意識が低い場合が多いと考えられるので、各家庭への対応に加えて、6歳受診時から継続的に受診するような動機づけの方法、仕組みづくりなどを検討する必要がある。さらに、地域社会への対応も考慮すべきと考える。これは、福岡県において12歳時のDMFT指数の地域差がみられ、その要因として社会経済指標が関連しており、地域社会全体での取り組みが必要である報告とも一致している⁷⁾。

最後に本研究の限界について述べる。まず、カリエスリスクコントロールの手段についてはまだ統一できているとは限らないため、杉山らが開発したカリエスリスクアセスメン

トフォームであるCRASP⁸⁾のさらなる周知、活用が必要だと思われる。

次に、本研究ではう蝕について歯面別の発生部位や重症度については評価していない。しかし今後も継続して多くの施設にわたってのデータ収集を考えると、評価のキャリブレーションなどもあわせて検討する必要がある。

さらに、対象者の約4割がひとつの歯科医院が占めており、データに偏りがあることを否定できない。今後さらにデータを増やして継続してデータ解析することが必要である。

最後に、今回は全体の傾向として分析したがう蝕についてはう蝕がある者となない者との二極化が指摘されている。確かに、定期的に毎年受診している者のなかにも、一定割合で2歯以上う蝕が増加している者がいる。このハイリスク者に対する対応も必要である。

このような限界点はあるものの、子どもの定期管理の効果について長期間および多くの対象者について分析した報告は少なく、貴重なデータであると言え、日本ヘルスケア歯科学会がこれまで主張してきた予防的定期管理の重要性がさらに明確になったと考えられる。また、本研究の結果より、6歳時から定期管理をすることで、かなりう蝕の発生が抑制でき、早い年齢からのう蝕管理が重要であることが明らかとなった。

謝辞

この研究は、浦崎歯科医院、大西歯科、加藤歯科、たきさわ歯科クリニック、てらだ歯科、堀坂歯科医院からご提供していただいたデータを分析しました。この場をお借りして深く感謝申し上げます。また、九州女子大学の濱岸朋子教授には統計解析をはじめ、有益な助言を数多くいただきました。心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 8020財団 第2回永久歯の抜歯原因調査報告書 [https://www.8020zaidan.or.jp/pdf/Tooth-extraction_investigation-report-2nd.pdf\(2021\)](https://www.8020zaidan.or.jp/pdf/Tooth-extraction_investigation-report-2nd.pdf(2021)) (accessed 2021-09-10)
- 2) 藤本省三. 定期管理型診療所における永久歯の抜歯原因調査. ヘルスケア歯科誌. 2012;13:14-21.
- 3) 伊藤 中. カリエスリスクデータによるメンテナンス下におけるリスク予測. ヘルスケア歯科誌. 2004;6(1):4-10.
- 4) 杉山精一. 杉山歯科医院における定期予防管理の結果から長期管理の効果を予測する. ヘルスケア歯科誌. 2004;6(1):11-16.
- 5) 藤本省三, 杉山精一. 診療機関における子どもの定期管理のう蝕予防成績に関する調査報告. ヘルスケア歯科誌. 2006;8(1):38-45.
- 6) 藤本省三. 定期管理中の患児における新たなう蝕発症リスク要因. ヘルスケア歯科誌. 2014;14:13-17.
- 7) 岡部優花, 竹内研時, 古田美智子ら. 福岡県内12歳児一人平均う蝕経験歯数の地域差と社会経済状態との関連. 口腔衛生学会雑誌. 2018;68:15-20.
- 8) 杉山精一. CRASP これからのカリエスリスク・アセスメント. 日本ヘルスケア歯科学会. https://healthcare.gr.jp/?page_id=17536 (accessed 2021-09-25)

一般歯科診療所の初診高齢者の 現在歯数と歯周病重症者割合の推移 ——同一診療所群の連続 20 年間の診療記 録を用いた報告

秋元 秀俊 Hidetoshi AKIMOTO

日本ヘルスケア歯科学会理事

有限会社 秋編集事務所

東京都文京区関口 1-45-15-104

Editorial House AKI

1-45-15, Sekiguchi, Bunkyo-ku, Tokyo 112-0014,
JAPAN

藤木 省三 Shozo FUJIKI, DDS

歯科医師 Private Practice

日本ヘルスケア歯科学会理事

大西歯科

兵庫県神戸市灘区山田町 2-1-1

Ohnishi Dental Clinic

2-1-1, Yamada-cho, Nada-ku, Kobe, Hyogo

657-0064, JAPAN

〈要約〉 歯科診療所の高齢(60~84歳)の初診患者の現在歯数および歯周病重症者率について、過去20年間の推移を調査した。対象は、日本ヘルスケア歯科学会の会員が代表を務める全国19の歯科診療所の2000年1月から2019年12月までの初診患者で、初診時60~84歳、年齢、性別、初診年月、生年月の基本情報が整い、入力記録に明らかなエラーの認められなかった12,129件(男性4,830件、女性7,299件)である。初診患者を60歳から84歳まで5歳ごとの5ユニットに分け、2000~2019年を5年刻みの4群に分けて、現在歯数および歯周病重症者率(重度に進行した歯周病を有する人の割合)の経時的な推移を評価した。その結果、男性の60~64歳ユニットを除いてすべての年齢ユニットで2000~2004年の初診患者に比較して2015~2019年調査群の初診患者の現在歯数は有意に増加していた。とくに女性の65~69歳のユニットでは、2000~2004年調査群の初診患者に比較してすべての調査年群で現在歯数の有意な増加が認められた。男性でも70~74歳、75~79歳のユニットでは2000~2004年調査群の初診患者に比較して2010年以降の群で有意な増加が認められた。歯周病の重症者の割合は、男女とも60~64歳で減少し、75歳以上の女性では大幅に減少し、2015~2019年調査群では全年齢ユニットで女性の重症者率が男性より5%以上少ないことが明らかになった。

キーワード：初診患者調査
現在歯数
歯周病重症者割合
経年推移

Current number of teeth and rate of severe periodontal disease among elderly patients at first visit to general dental clinics

—— Report using medical records of the same group of clinics for 20 consecutive years

The present number of teeth and the rate of severe periodontal disease among elderly first-time patients in dental clinics were surveyed over the past 20 years. The subjects were 12,129 patients (male: 4,830, female: 7,299) aged 60-84 years at the time of their first visit, with basic information on age, sex, date of first visit, and date of birth, and with no apparent errors in the input records. The first-time patients were divided into five groups corresponding to every five years of age from 60 to 84 years old, and further divided into four period-groups in five-year periods from 2000 to 2019 to evaluate the changes in the number of current teeth and the rate of severe periodontal disease (the percentage of people with severely advanced periodontal disease) in first-time patients. The results showed that the number of current teeth increased significantly in the 2015-2019 group compared to the 2000-2004 period-group across all age groups except for the 60-64 year old male. Especially in females aged 65-69 years, there was a significant increase in the number of current teeth at first visits in all period-groups compared to the 2000-2004 period-group. For the male, age-groups of 70-79 years old, there was a significant increase in the post-2010 periods compared to the 2000-2004 period. The rate of severe periodontal disease decreased in both men and women aged 60-64 years, and significantly in women aged 75 years and above, and the rate of severe periodontal disease in women was over 5% less than that in men across all age groups in the 2015-2019 period. *J Health Care Dent. 2021; 22: 58-64.*

Keywords : survey of first-time patient
number of existing teeth
rate of severe periodontal
disease
Years of experience

表1 データ収集期間別の協力診療所数とデータ数

	歯科診療所数	男	女
5年未満	1	17	32
5年以上10年未満	3	294	477
10年以上15年未満	3	963	1469
15年以上20年未満	3	1443	2084
20年以上25年未満	6	2995	3980
25年以上	3	1029	1665
合計	19	6741	9707

表2 性別、年齢ユニット別、調査年群別の調査対象データ数

男	調査年 年齢ユニット(歳)	2000…	2000…	2005…	2010…	2015…
		2019	2004	2009	2014	2019
60-64		1589	266	439	509	375
65-69		1300	218	275	385	422
70-74		950	134	229	292	295
75-79		620	52	152	206	210
80-84		371	30	75	116	150
		4830	700	1170	1508	1452
女	調査年 年齢ユニット(歳)	2000…	2000…	2005…	2010…	2015…
		2019	2004	2009	2014	2019
60-64		2212	367	556	744	545
65-69		1876	277	453	560	586
70-74		1503	203	395	446	459
75-79		971	105	213	348	305
80-84		737	57	162	233	285
		7299	1009	1779	2331	2180

緒言

高齢者の歯および歯周組織の健康状態は、近年著しく改善している¹⁾が、その変化の実態は明らかではない。地域の高齢者の歯科保健施策を検討するとき、基礎資料として地域別年齢別の歯科保健の実態を示す統計調査情報が完備していることが望ましい。しかし、わが国には母子保健統計、学校保健統計調査など小児の統計調査情報は比較的豊富であるが、高齢者の歯科保健実態を知ることのできる調査情報は乏しい。航海には海図、山登りには地形図が必要なように、歯科診療における予防ケアの提供にあたって、あらかじめ地域の高齢者の歯科保健実態を知ることが望ましい。

一般にわが国の歯科保健の実態は歯科疾患実態調査²⁾によって明らかにされているといわれるが、頻度が6年に1度と少なく、サンプル数も少なく(2016年調査では性別不問の各年齢平均約50サンプル)、成人については性別不問の5歳きざみの年齢階層の平均値を知り得るのみである。

日本ヘルスケア歯科学会では、2005年の調査³⁾以来、毎年30~60診療所(13~25都道府県)の1年間の

初診患者(約11,000~13,500人)の性別・年齢階層別(5歳きざみ)う蝕経験指数、喫煙者率、歯周病進行度、現在歯数を報告している³⁻⁵⁾。また、調査年ごとの断面調査の比較を報告⁴⁻⁵⁾しているが、断面調査に参加している診療所は、調査年ごとに同一ではない。同一診療所群の縦断調査(繰り返し横断研究)の長期間の記録を集めることができれば、地域差や診療所間の違いに影響されない初診患者の歯科保健実態を把握することができるであろう。

会員診療所が共通のデータベーステンプレートを用いて来院患者調査を記録・蓄積し始めてからほぼ20年になることから、10年以上の初診患者調査記録をもつ会員診療所に協力を求め、年齢性別、調査年ごとの歯科保健実態(本報告ではとくに60歳以上85歳未満の人の現在歯数、歯周病進行度)について調査した。

調査対象と調査方法

初診患者の年齢、性別、初診年月、生年月を基本情報とし、う蝕経験歯数、歯周病進行度、喫煙習慣の有無、現在歯数の記録が10年以上(1997年から2020年の間の10年以上)にわたって蓄積されていることを条件に

協力歯科診療所を募った。協力を申し出た会員歯科診療所の2000年1月から2019年12月までの初診で、初診時60歳以上84歳までの患者(16,448人)について、年齢、性別、初診年月、生年月の基本情報の整った12,129件(男性4,830、女性7,299)のデータを調査対象とした。

患者記録の提供を受けた歯科診療所数は19カ所で、対象者数を表1に示す。協力を受けた19歯科診療所は、全国13道県15市町村に所在し、所在行政区町村ごとの属性は高齢化率(65歳以上人口の割合)をみると平成30年42.2~21.7%(同年の47都道府県の高齢者率の最高は秋田県の36.4%から最低沖縄県21.6%)、3歳児う蝕有病率(平成30年)は22.0~9.8%(平成29年度の47都道府県の有病率の最高は沖縄県24.8%から最低東京都9.8%)、成人住民一人あたり地方税(個人分)納税額(平成30年度)で富裕度をみると36,796~98,665円までと幅広く分散しており、これらの地域属性からほぼわが国の平均的な市区町村を反映していると考えられた。

データの収集は、データベースソフト(ファイルメーカーpro; クラリス社)で作成した匿名化テンプレートに必要な情報(初診患者の年齢、性

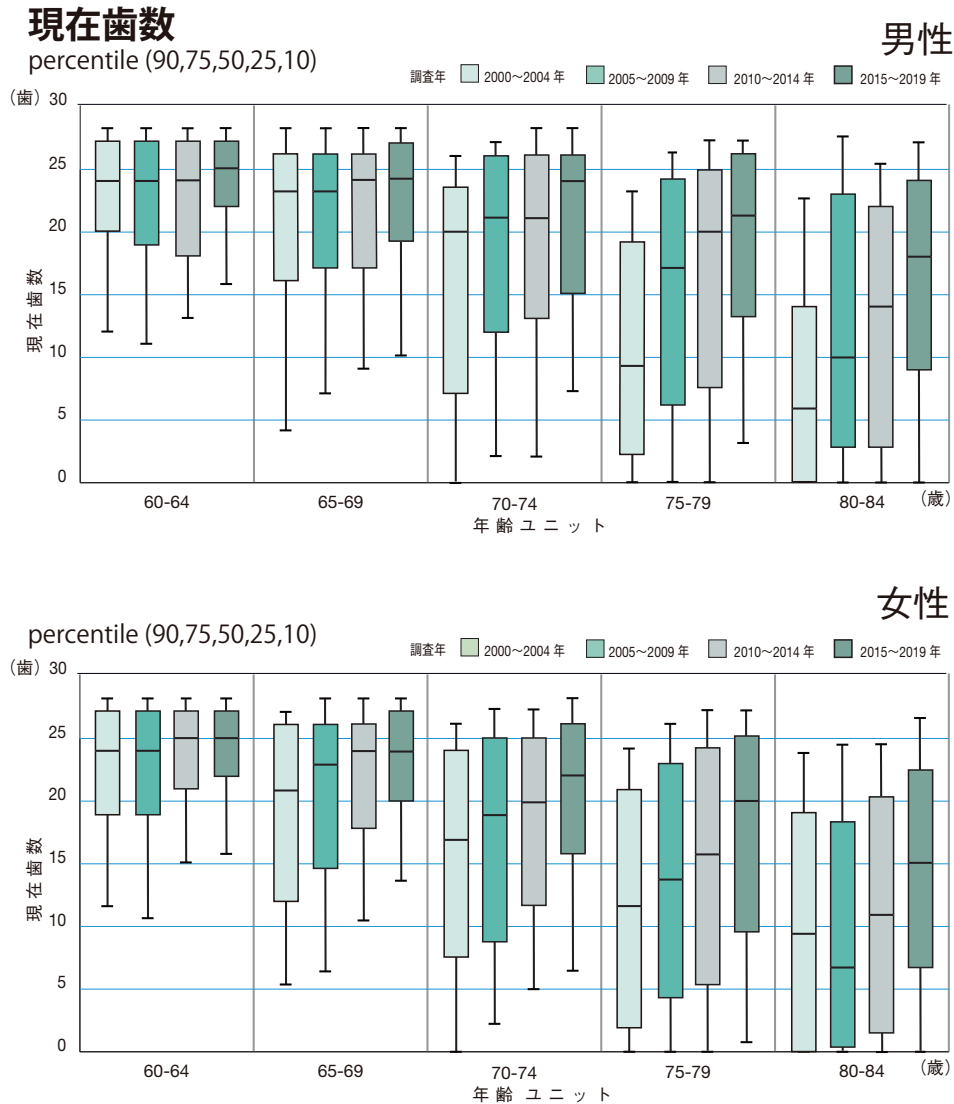


図 1a

図 1 現在歯数

19 歯科診療所の 20 年間にわたる初診患者の記録から、75~79 歳の現在歯数の平均は、この 20 年間に、男性で 7.4 歯、女性で 4.6 歯も増加している。

別、初診年月、歯周病進行度、現在歯数を一括コピーし、データ格納済みテンプレートの提供を受けた。

基本情報に空白のあるもの、臨床情報に矛盾のあるもの(現在歯数とう蝕経験歯数の矛盾など)は調査対象から除外した。19 歯科診療所の対象データ数は、49~3191 件(平均 638 件)であった。

調査対象データの、性別、年齢群別、初診年群別のデータ数を表 2 に示す。

調査データの解析方法

本研究では、初診時の歯周病進行度、現在歯数を調査項目とし、年齢群、性別、初診年群ごとに平均値を算出する。

なお、協力診療所には、常時、オプトアウト文書の診療所内掲示を依頼しており、申し出のあった患者については、初診データから除外した。

個人情報の保護については、協力診療所からデータ提供を受ける際に匿名化される方法を採用している。抽出元のデータベースが協力診療所

にあり(必要な場合には跡付け可能なので)対応表は作成しない。分析にさきだって、データの年齢情報の確認をした後、生年月日および初診年月日のうち月日の情報は一括消去している。ただし、分析する情報には、生年、初診年、年齢、性別などの情報が含まれるので、外部と通信機能のない 1 台の PC を用いて、データのコピーおよびプリントを作成することなく分析に供した。

本研究は、本学会研究倫理審査委員会(委員長・豊島義博)の承認を受けている。(承認番号:2021-02)

現在歯数の推移(男)

年齢ユニット (歳)		2000~ 2004		2005~ 2009		2010~ 2014		2015~ 2019	
		差		差		差		差	
60- 64	mean	22.2	-0.4	21.8	-0.1	21.9	0.9	22.8	
	SD	±6.7		±7.0		±6.4		±6.4	
	median	24.0		24.0		24.0		25.0	
65- 69	mean	19.5	1.0	20.5	0.2	20.7	0.6	21.3	
	SD	±8.6		±7.6		±7.2		±7.3	
	median	23.0		23.0		23.5		24.0	
70- 74	mean	15.8	2.4	18.2	0.2	18.4	1.8	20.2	
	SD	±9.5		±8.9		±8.9		±7.9	
	median	20.0		21.0		21.0		24.0	
75- 79	mean	11.1	3.8	14.9	1.1	16.0	2.5	18.5	
	SD	±9.1		±9.6		±9.7		±8.5	
	median	9.0		17.0		20.0		21.0	
80- 84	mean	8.7	3.3	12.0	2.0	14.0	1.4	15.4	
	SD	±8.5		±10.3		±9.4		±9.4	
	median	6.0		10.0		14.0		18.0	

現在歯数の推移(女)

年齢ユニット (歳)		2000~ 2004		2005~ 2009		2010~ 2014		2015~ 2019	
		差		差		差		差	
60- 64	mean	21.8	0.0	21.8	1.1	22.9	0.7	23.6	
	SD	±6.7		±6.8		±5.9		±5.2	
	median	24.0		24.0		25.0		25.0	
65- 69	mean	18.6	1.4	20.0	1.2	21.2	1.0	22.2	
	SD	±8.2		±8.0		±7.0		±5.9	
	median	21.0		23.0		24.0		24.0	
70- 74	mean	15.4	1.2	16.6	1.3	17.9	2.0	19.9	
	SD	±9.1		±9.1		±8.4		±7.5	
	median	17.0		19.0		20.0		22.0	
75- 79	mean	12.4	1.2	13.6	1.2	14.8	2.2	17.0	
	SD	±9.2		±9.5		±9.7		±9.1	
	median	12.0		14.0		16.0		20.0	
80- 84	mean	10.4	-0.4	9.9	1.5	11.5	2.8	14.3	
	SD	±9.1		±9.0		±9.3		±8.9	
	median	9.5		7.0		11.0		15.0	

有意差 ** : p < 0.01, * : p < 0.05
2000~2004年を対照値とする Bonferroni correction による

図 1b

解析の方法

- ①データクリーニングのうえ、次の調査年群別、年齢ユニット別、性別の現在歯数の平均値中央値を算出して、調査年群間の推移を知る。調査年群間の比較には、2000~2004年を対照値としたボンフェローニ検定を行った。
- ②歯周病進行度は、デンタルエックス線写真により観察した骨吸収の程度により4段階(クラス0:骨吸収なし、クラス1:歯根1/3未満の骨吸収、クラス2:歯根の1/3以上1/2未満の骨吸収、クラス3:歯根の1/2以上の骨吸収)にクラス分けし、本研究では重度のクラス3の患者数を歯周病進行度記録のあるすべての患者数(クラス0, 1, 2, 3の合計数)で除した重度3の割合を指標とした。年齢ユニット別、調査年群別、性別の重度3の割合を算出する。

- ③過去20年間で、初診患者のう蝕経験歯数や重度に進行した歯周病が徐々に減少し、現在歯数が徐々に改善していることは先行調査^{4,5)}から推測される。現在歯数を例にとると、加齢に伴う減少が急に進む年齢が年々高い年齢に移っていると推測されるが、いつ頃からどのくらい変化したのかを明らかにする。歯周病重症者率、現在歯数の変化率を明らかにする。

結 果

年齢性別ユニット別の現在歯数の推移は、図 1a, b に示す。すなわち男性の60~64歳ユニットを除いてすべての年齢ユニットで2000~2004年調査群に比較して2015~2019年調査群の初診患者の現在歯数は有意に増加していた。とくに女性の65~69歳、70~74

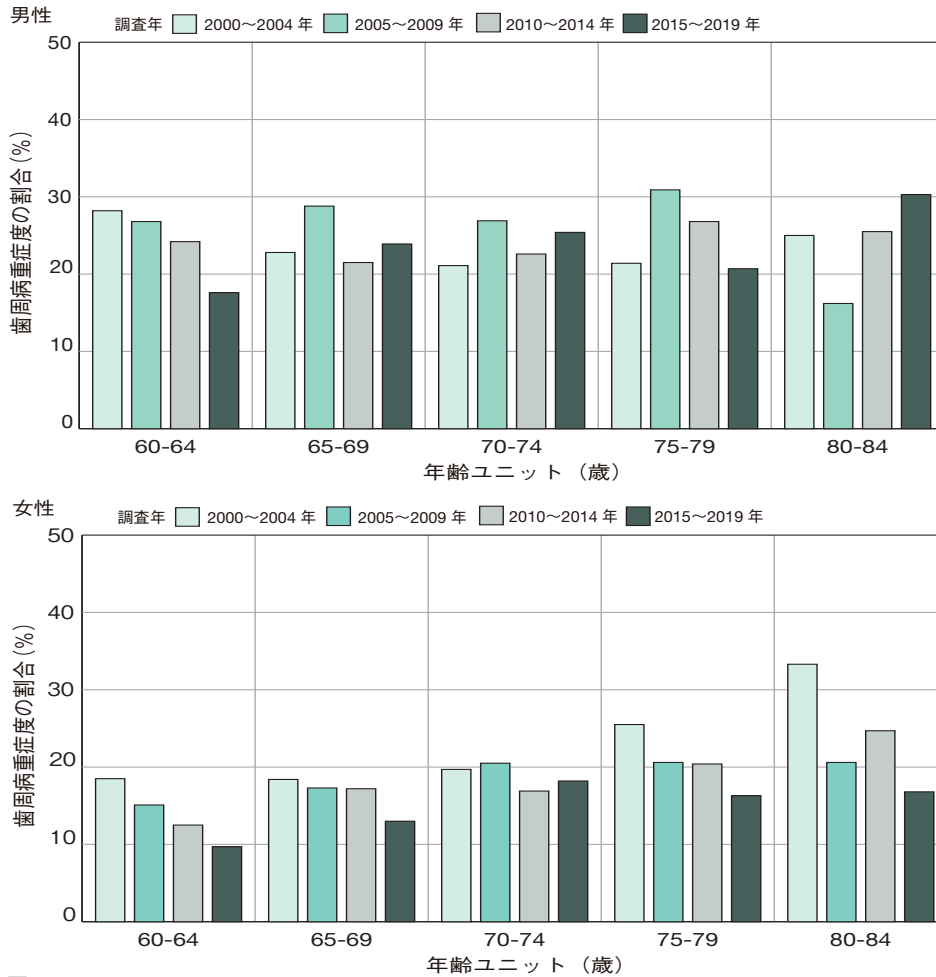


図 2a

重度者の割合の推移(男)

年齢ユニット(歳)	2000~2004	2005~2009	2010~2014	2015~2019
60-64	28.2 %	26.8 %	24.2 %	17.6 %
65-69	22.8%	38.9%	21.5%	23.9%
70-74	21.1%	47.9%	22.6%	25.4%
75-79	21.4%	30.9%	26.8%	20.7%
80-84	25.0%	16.2%	25.5%	30.3%
件数	493	886	1050	997

重度者の割合の推移(女)

年齢ユニット(歳)	2000~2004	2005~2009	2010~2014	2015~2019
60-64	18.5%	15.1%	12.5%	9.7%
65-69	18.4%	17.3%	17.2%	13.0%
70-74	19.7%	20.5%	16.9%	18.2%
75-79	25.5%	20.6%	20.4%	16.3%
80-84	33.3%	20.6%	24.7%	16.8%
件数	737	1353	1636	1481

図 2b

図 2 歯周病進行度において重度者の割合

歳のユニットでは、2000~2004年調査群の初診患者に比較して、すべての調査年群で現在歯数の増加が有意に認められた。男性でも70~74歳、75~79歳のユニットでは2000~2004年調査群の初診患者に比較して2010年以降で有意な増加が認められた。

この20年間に日本人の平均寿命は

男性で3.7歳、女性で2.9歳伸びている⁶⁾が、歯の寿命の伸びはそれを大幅に上回った。

年齢別の歯周病の重症者の割合は、図2に示す。すなわち、重度歯周病患者の割合は、この20年間に男女とも60~64歳ユニットで確実に減少し、女性ではいずれの年齢群でも減

少傾向を示した。女性では、加齢に伴う重症者の増加という傾向がなくなるほどに75歳以上での重症者の割合が減った。重症者の割合は、75歳以上の階層でこの20年間に女性優位から男性優位に逆転した。その結果、全年齢階層を通じて、女性は男性に比べて重症者の割合が5%以上少ないという結果となった。

考 察

本会会員はその診療所を受診する人々の二次予防に励み、同時に地域の予防歯科の拠点となって学校・幼稚園、高齢者施設などを対象に様々な地域活動を展開してきた。診療に際して得た地域の患者の情報を、匿名化して共有し、地域の歯科保健実態を知ること、その活動のひとつである。ここでは、初診患者の記録を、地域の高齢者の歯科保健実態を知る調査情報として活用した。

フィールドの調査と異なり、診療所の初診患者は何らかの主訴をもった者が多く、その歯周病の進行度やう蝕経験歯数は、地域住民の健康状態を必ずしも適切に反映しない。

しかし、この20年の間に、国民の歯科疾患の状態は著しく改善した。この調査において現在歯数の増加数は、75歳以上の階層で男女とも年齢換算で5歳以上の若返りとなっている。その要因として歯科診療の有り様が安易な切削修復や拔牙から慎重な二次予防へと軸足を移したりことを無視することはできない。8020運動と呼ばれるものの実態は、標語や8020達成者の表彰などの国民啓蒙活動にあるのではなく、それによって診療側に醸成された早期拔牙を避けて保存的処置を選択する意識の変化に負うところが大きいと考えられる。

75歳以上の高齢者のユニットで男女を比較すると、男性の現在歯数の増加が著しい。歯周病重症者の割合は男性では減少が認められないことを勘案すると、進行した歯周病でも歯を保存する傾向が強くなっている

結果を反映したものと推測できる。

しかし、この調査からは、歯周病の重症者の割合が減少するなど、今後とも一段と現在歯数の増加を見込むことができる状況になっていることが分かった。社会保険診療報酬でも歯周疾患の指導管理料の設定や初期う蝕の重症化予防管理の導入など、二次予防にあたる診療報酬を採用しつつある。国民の意識、医療者の意識、医療保険制度の何れもが、高齢になっても歯を守る方向にシフトしていることが、この傾向を産んだものと考えられる。

予防管理を受けるために通院を続けた人の健康が維持・改善されたことは言うまでもないが、医療者の二次予防を志向する診療姿勢と地域予防歯科活動、そして地域住民の健康志向の高まりが、直接間接に好ましい影響を与えてきたと考えられる⁷⁾。

今日では、わが国の国民の口腔保健において歯科診療所の果たす役割を疑う者はいないだろう。年々、明確な主訴を持たずに健康維持のために受診する患者が増加していることから、歯科受診の有り様は大きく変化していると言える。このため初診患者の調査結果は、地域の歯科疾患の状態を代表するものとして、フィールド調査に準ずる価値をもつものになっていると考えられる。

しかし、予防歯科をベースにおいた歯科診療は、一般的にその有効性が担保されているわけではない。また、主訴に対応した治療は、比較的短い期間にその結果が患者にも実感できるが、疾患の二次予防は「便りのないが良い知らせ」で、患者も医療関係者も、その成果を実感しがたい。実際に、患者のリスクによって、また二次予防の方法や動機付け、術者の手技によって、その成績はさまざまである。このため、本会では、診療を振り返るために診療記録を蓄積することを強く推奨してきた。しかし、日常の診療では、明らかにリスクが低いと感じられる人や定期的な通院が難しそうな人について、診療

で得たデータを正確に蓄積することは、診療上の益が小さく労力が大きいので、満遍なく診療記録をデータベースに記録することは難しい。

本会では、基本的な予防歯科診療を実施している診療所について、「健康を守り育てる診療所」として認証する仕組みを設けており、その認証診療所の更新条件として、初診患者の基本情報を匿名化テンプレートを用いて提出することを求めてきた。この認証制度は、2003年に始まり2021年までに18回の審査会を開催した。そこには患者側の代表となる第三者委員を招き、審査プロセスをすべて公開してきた。この認証診療所は、すでに70を超えている(退会者を除く)。毎年、このうち約60の診療所の初診時データ15000~16000件を集計して報告している⁴⁻⁵⁾。今回、データ提出に協力していただいた診療所は、日常の診療記録のPC入力をルーティンに実施しており、かつ10~23年の長期間のデータ蓄積のある診療所である。

診療所の規模、地域、経験年数などが多様で、初診患者に偏りがない。歯科診療所を受診する高齢者は、地域の高齢者のうちある程度生活の自立した者に限られるが、地域の実態をある程度反映していると考えられる。

結 語

歯科診療所初診患者の診療記録から、過去20年間に、わが国の高齢者(本研究は60~84歳を対象にした)の現在歯数の中央値は、男性65~69歳で1.8歯(2000~2004年比109.2%、

以下同)、70~74歳で4.4歯(127.8%)、75~79歳で7.4歯(166.7%)と増加した。現在歯数の増加を年齢に換算すれば5歳以上若返ったと言える。女性では65~69歳のユニットで3.6歯(119.4%)、70~74歳のユニットで4.5歯(129.2%)、75~79歳のユニットで4.6歯(137.1%)と増加した。

謝辞

次の歯科診療所に診療記録をご提供いただいた。10年以上の長期間にわたって日常診療の記録を整理・蓄積する作業を継続する営みがあって、初めてこの研究は可能になった。そのご苦勞を深く謝します。

医療法人社団盛和会 山口歯科医院(院長 山口將日・茨城県行方市)／丸山歯科医院(院長 丸山和久・兵庫県神戸市垂水区)／大西歯科(院長 藤木省三・兵庫県神戸市灘区)／てらだ歯科クリニック(院長 寺田昌平・兵庫県姫路市)／たかぎ歯科医院(院長 高木景子・兵庫県神戸市東灘区)／医療法人鈴木歯科医院(代表 鈴木正臣・埼玉県蓮田市)／さいとう歯科室(院長 斉藤仁・北海道札幌市豊平区)／浦崎歯科医院(院長 浦崎裕之・石川県金沢市)／たかはし歯科(院長 高橋啓・愛媛県南宇和郡愛南町)／たきさわ歯科クリニック(院長 滝沢江太郎・青森県青森市)／医療法人ワイエイオーラルヘルスセンター ワイエィデンタルクリニック(院長 山中渉・鳥取県米子市)／dental office おおとも(院長 大友康資・札幌市中央区)／カメラアクリニック(代表 長岡守・長崎県大村市)／加藤歯科(代表 加藤久尚・北海道空知郡南幌町)／まるやま歯科(代表 丸山俊正・福岡県福岡市東区)／医療法人枳富歯科医院(代表 枳富健二・徳島県板野郡藍住町)／やまもと歯科クリニック(代表 山本修平・兵庫県神戸市須磨区)／デンタル サロン・ド・ブライト(代表 足本敦・鳥取県米子市)／おひさま歯科クリニック(代表 澤幡佳孝・熊本県熊本市)／堀坂歯科医院(代表 堀坂寧介・兵庫県神戸市)／デンタルフリーまちこクリニック(代表 木下真千子・三重県鈴鹿市)(順不同)

本研究について、筆者らに開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) 安藤雄一. 社会医療診療行為別調査を用いた歯の喪失状況の現状把握. *ヘルスサイエンス・ヘルスケア*. 2011;11(1):15-21.
- 2) 厚生労働省. 厚生労働統計平成28年歯科疾患実態調査.
- 3) 杉山精一. 歯科診療所における初診患者の実態調査. *ヘルスケア歯科誌*. 2006;8:33-37.
- 4) 秋元秀俊, 藤木省三. 調査1 歯科診療所における初診患者の実態調査とその推移 第12報——DMF歯数の度数分布と健康格差に着目した解析. *ヘルスケア歯科誌*. 2019;20:41-55.
- 5) 秋元秀俊, 藤木省三. 調査1 歯科診療所における初診患者の実態調査とその推移 第13報. *ヘルスケア歯科誌*. 2020;21:54-63.
- 6) 厚生労働省. 「簡易生命表」令和2年. 2021.
- 7) 南郷里奈. わが国における歯科受診状況および診療内容の推移—1994年以降における診療行為別診療報酬額の分析を中心として—. *口腔衛生会誌*. 2005;55:586-599.

〈調査 1〉

歯科診療所における初診患者の実態
調査とその推移 第 14 報

秋元 秀俊 Hidetoshi AKIMOTO

日本ヘルスケア歯科学会理事

有限会社 秋編集事務所

東京都文京区関口 1-45-15-104

Editorial House AKI

1-45-15, Sekiguchi, Bunkyo-ku, Tokyo 112-0014,
JAPAN

藤木 省三 Shozo FUJIKI, DDS

歯科医師 Private Practice

日本ヘルスケア歯科学会理事

大西歯科

兵庫県神戸市灘区山田町 2-1-1

Ohnishi Dental Clinic

2-1-1, Yamada-cho, Nada-ku, Kobe, Hyogo
657-0064, JAPAN

〈要約〉この調査は、定期管理型歯科診療所の初診患者の経年的動向を知ることを目的に、日本ヘルスケア歯科学会の会員診療所(主に認証診療所)において日常的に記録されている資料を収集して、その初診患者の特徴を分析したものである。この第14次調査は、57診療所(25都道府県)の1年間(2019年1月1日から12月31日)の匿名化された初診患者(生年月日と性別の記載がある患者総数13,849人、男性5,870人、女性7,979人)の口腔内の記録を集計・分析したものである。会員診療所のうち原則として初診患者全員の口腔内記録がデジタル化されたデータとして提出可能で、6歳以上の小児について1人平均DMF歯数(以下、DMFT指数)、成人についてはDMFT指数のほか、残存歯数、歯周病進行度、喫煙経験の記録のある会員に協力を要請し、その記録を集計した。その結果、前回調査に引き続き12歳以上の年齢(階層)別DMFT指数の低下、若年層男性の非喫煙者率の増加が認められた。また男女とも高齢者の現在歯数の増加が認められた。

キーワード：初診患者調査

DMF 歯数

現在歯数

喫煙経験

歯周病進行度

Do Project The Survey 1

Survey on New Patients Who Visit Dental Offices -Report 14

This survey was conducted to investigate oral health status of new patients at dental clinics practicing routine maintenance. Subjects were collected in anonymised digital format from Japan Health Care Dental Association (JHCDA) member clinics. The subjects of this 14th survey included 13,849 new patients (5,870 male and 7,979 female patients) who visited the 57 member clinics (across 25 prefectures) during the period between January 1st and December 31st, 2019. For children and minors, the DMFT scores were recorded, and for adults the DMFT scores, the number of remaining teeth, the condition of periodontal tissues and smoking status were recorded. As a result, the DMFT index continues to decrease in all age groups above 12 years, the marked decrease in male smokers continues in younger age groups, and the number of remaining teeth continues to increase in both men and women above 65 years of age. *J Health Care Dent. 2021; 22: 65-73.*

Keywords : survey on new patients

DMF tooth count

current number of teeth

smoking experience

periodontal disease progression

はじめに

本調査は、地域住民の口腔保健の実態を把握する目的で、日本ヘルスケア歯科学会会員診療所(認証診療所などの協力診療所)の純初診患者の記録を集計して報告するものであり、

協力診療所の構成に変化はあるものの2005年の初診患者調査以来14年間にわたって調査を継続している。調査対象の定期管理をベースにした診療所(ヘルスケア診療所)の初診患者の年齢構成は住民の年齢構成とは異なり小児とその親の世代が多く含

まれる傾向がある¹⁾。これは協力診療所の評判や通院している人の紹介によって、初診患者が集まることに由来するものと考えられ、初診の段階から予防・定期管理を求めて受診する例も少なくない。初診患者であるため、明確な主訴をもつ患者が多いのは言うまでもないが、全体としては健康志向のやや高い住民に偏っている可能性がある。国の調査である歯科疾患実態調査は、地域差や社会経済的背景などに配慮した偏りの小さいサンプリング調査とされているが、①対象者数の減少(永久歯の口腔診査受診者数は1957年27,812人だったが、2016年調査は3,696人)、②調査対象者の偏り(検診会場に指定した時間に自ら出向いた人を調査対象としている)、③正規分布を示さないう蝕経験について平均値による指数(DMFT指数)を重視している、などナショナルサーベイとしての質は劣化している。この意味で、本調査は、全国に広がる57歯科診療所の1年間の初診患者13,849人の調査であり、国民の歯科保健の実態把握を補ううえで大きな価値がある。

1. 調査対象と調査方法

1) 協力診療所の要件と調査データの回収方法

この調査は、一定の要件(表1)を満たす診療所に協力を要請し、各診療所から匿名化した臨床記録を収集・集計したものである。

この研究では、診査基準については均一化に努めているが、入力情報の取捨選択については各々の診療所の考え

方に委ねられている。

表1の資格要件を満たすと考えられる「健康を守り育てる診療所」として認証を受けた診療所などに対し、次の要領で患者名を匿名化し、住所などの個人情報削除した臨床記録データを提出するように協力を求めた。臨床情報の蓄積・検索に用いたデータベースソフトには、主にFileMaker Pro (Claris社)のデータベースソフト「ウイステリア」(日本ヘルスケア歯科学会製)と市販臨床データベースソフト「デンタルX(デンタルテン)」(プラネット社)が使われている。

前者に対しては調査データの回収用テンプレート(FileMaker Proにて作製)を送付し、各診療所の患者データからテンプレートに設定された必要情報だけをコピーして回収した。回収用テンプレートは患者氏名、住所は含まれない仕様となっている。デンタルXについては、必要な情報をCSVテキストとして必要情報を書き出し、回収した^{脚注1)}。

2) 調査対象患者

調査に協力を得たのは25都道府県の57診療所で、各々2019年1月1日から12月31日の初診患者の記録を収集した。記録された初診患者数の合計は、13,849人(生年月日と性別および初診年月日の記載があり、カルテ番号の重複のない初診患者記録数、男性5,870人、女性7,979人)であった(図1)。

有効調査者数は、協力診療所ごとに診査・記録を取捨選択しているた

脚注1:「デンタルX」では、う蝕関連と歯周病関連情報が同時に書き出せないため、2つの出力情報について書き出されたCSVテキストについてカルテ番号を頼りに名寄せ作業をして診療所単位の臨床記録とした。「ウイステリア」「デンタルX」とも、各診療所が独自に決めたカルテ番号以外の個人が特定できる情報(氏名、住所、保険証番号など)をすべて削除している。さらに事務局で診療所名について回収用テンプレートのファイルを匿名化したうえで、生年月日、性別、初診年月日および初診時年齢に不明な記載や欠落のあるもの、調査期間に誤りのあるものは削除した。臨床情報の入力には日常業務の中で行われるため、タイプミスや入力情報の一部欠落などが少なからずある。このため現在歯数29以上、DMF歯数29以上、残存歯数とDMFT歯数が矛盾するものなどについては入力エラーと考え削除した。なお、「ウイステリア」の記録では智歯はカウントしない約束事になっている。

表 1 調査に参加する診療所としての資格要件

- ①日本ヘルスケア歯科学会会員の診療所であること
 - ②初診患者の診査情報として、小児は DMF 歯数*, 成人は DMF 歯数*, 残存歯数, 歯周病進行度, 喫煙経験の記録があること
 - ③資料をデジタル化された情報として提出できること
 - ④基本的に全員調査であること
(ただし、口腔内診査および問診事項の情報に欠落がある患者があってもよいこととした)
- * 1 人平均 DMF 歯数=DMFT 指数は、集団を対象とした指数であるが、これに準じて個々の患者の D+M+F 数を DMF 歯数と表記する

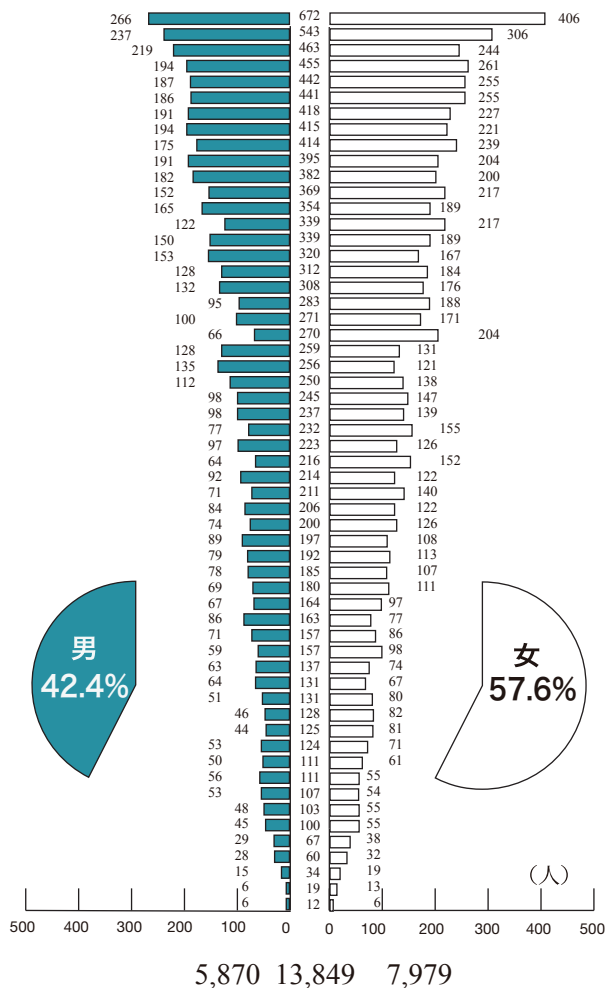


図 1 57 調査協力診療所の 2019 年 1 年間の初診患者数(生年月日と性別が記載されている 13,849 人の診療所別の性別人数)

め、調査項目ごとに異なる。初診時 DMF 歯数^{脚注 2)}は、6 歳以上 20 歳以下(6 歳未満は dft 歯数のみ記載)の初診患者のうち DMF 歯数の記録のある 1,630 人(男性 785 人, 女性 815 人), および 20 歳を超える成人で DMF 歯数の記録のある 8,346 人(男性 3,303 人, 女性 5,043 人)。さらに成人の初診患者で残存歯数の記録のある者は 8,243 人(男性 3,259 人, 女性 4,984 人), 現在の喫煙の有無の記録のある 69 歳以下の者 4,713 件(男性 1,839 人, 女性 2,977 人), 喫煙の記録に加えて歯周病進行度の記録

脚注 2: DMFT は集団における指標だが、便宜的に個人のう窩のある歯の数=D, 喪失した歯の数=M, 修復された歯の数=F の合計をこのように記載する。

表2 協力診療所ごと、調査項目ごとの記録のある者の数

総初診患者数 ^{*1}				6歳以上 DMF 歯数 記録件数 ^{*2}	0~20歳 記録件数	成人 DMF 歯数 記録件数	喫煙経験 記録件数 ^{*3}	成人現在喫煙/ 喫煙経験 記録件数	残存歯数/ 歯周病進行度/ DMF 歯数/ 喫煙経験 記録件数 ^{*4}	成人 DMF 歯数/ 残存歯数 記録件数 ^{*5}
男性	女性	0~20歳								
13,849	5,870	7,979	4,271	9,648	1,600	8,346	5,661	4,946	4,632	8,239
672	266	406	185	571	84	497	255	216	163	497
543	237	306	176	451	95	369	342	326	180	367
463	219	244	147	196	80	310	196	175	189	310
455	194	261	68	411	28	386	340	301	331	386
442	187	255	140	350	58	299	—	—	—	299
441	186	255	173	332	66	267	218	190	218	267
418	191	227	190	282	60	223	182	172	148	221
415	194	221	265	225	75	151	71	66	69	151
414	175	239	166	277	45	235	159	147	137	232
395	191	204	47	255	27	232	186	145	90	232
382	182	200	43	365	28	339	85	73	75	339
369	152	217	89	268	30	240	227	200	200	240
354	165	189	163	109	4	106	49	46	1	105
339	122	217	111	288	68	222	185	174	184	222
339	150	189	80	262	22	242	191	167	191	242
320	153	167	110	268	59	213	207	192	135	212
312	128	184	108	167	5	162	155	130	90	162
308	132	176	110	184	12	172	1	1	1	169
283	95	188	70	142	22	122	117	97	116	121
271	100	171	9	271	9	264	245	222	244	264
270	66	204	3	—	—	—	—	—	—	—
259	128	131	66	228	42	190	164	130	163	190
256	135	121	66	145	27	118	—	—	—	93
250	112	138	88	219	57	162	147	102	147	162
245	98	147	143	118	18	101	87	81	81	101
237	98	139	88	198	49	152	148	137	143	152
232	77	155	107	—	—	—	—	—	—	—
223	97	126	80	196	57	144	110	101	109	143
216	64	152	15	183	10	173	138	126	132	169
214	92	122	67	191	46	146	100	78	98	145
211	71	140	66	95	11	85	66	57	9	85
206	84	122	64	177	40	140	94	89	87	139
200	74	126	114	126	41	85	31	26	26	85
197	89	108	44	169	19	152	136	111	123	152
192	79	113	39	168	22	147	87	66	1	147
185	78	107	45	138	23	118	35	32	7	115
180	69	111	70	69	13	56	46	3	2	3
164	67	97	44	111	11	101	91	77	85	101
163	86	77	31	162	30	139	—	—	—	139
157	71	86	31	117	9	109	74	67	74	109
157	59	98	49	131	23	108	91	88	91	108
137	63	74	45	108	17	94	69	65	65	93
131	64	67	53	108	30	81	—	—	—	81
131	51	80	26	107	9	99	57	52	13	99
128	46	82	55	101	32	70	50	40	49	70
125	44	81	24	93	11	83	77	69	77	83
124	53	71	60	42	14	28	27	23	26	28
111	50	61	31	30	0	30	28	21	26	26
111	56	55	43	74	16	58	52	45	0	58
107	53	54	70	43	6	37	16	14	13	37
103	48	55	16	98	11	88	85	82	85	88
100	45	55	7	92	0	92	81	70	81	92
67	29	38	16	60	9	51	49	41	46	50
60	28	32	47	29	17	12	—	—	—	12
34	15	19	7	29	2	28	4	4	1	28
19	6	13	0	7	0	7	—	—	—	7
12	6	6	1	12	1	11	10	9	10	11

*1: 生年月日・性別・初診年月日・初診時年齢の記録のある者

*2: 総初診患者数のうち、初診時年齢6歳以上 DMF 歯数記録のある件数

*3: 総初診患者数のうち、DMF 歯数・喫煙経験記録のある件数

*4: 初診時年齢(20~79)・DMF 歯数(0~28)・残存歯数(0~28)・歯周病進行度(0~3)・喫煙経験の記録件数

*5: 総初診患者数のうち、初診時年齢20歳以上・DMF 歯数・残存歯数(0~28)の記録のある件数

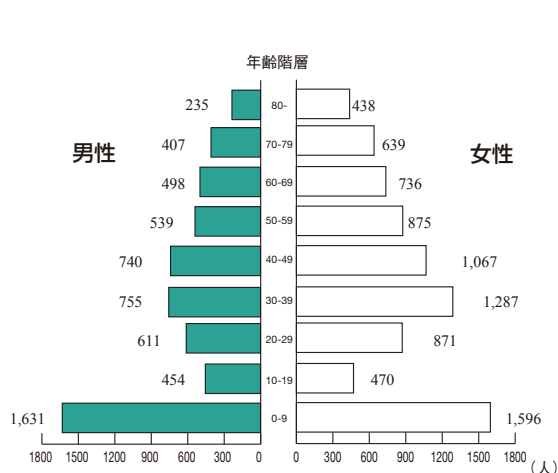


図2 年齢階層別の対象とした初診患者総数

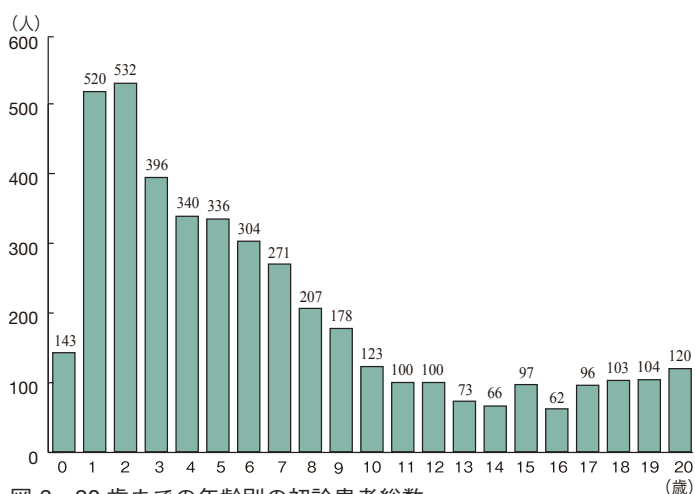


図3 20歳までの年齢別の初診患者総数

のある79歳以下の者4,632人だった。協力診療所別、集計項目ごとの利用可能な記録件数は表2のとおりである。

3) 調査項目

- ①生年月日
- ②性別
- ③初診年月日
- ④初診時年齢
- ⑤20歳未満はDMF歯数
- ⑥20歳以上はDMF歯数/残存歯数(智歯を含めない)/歯周病進行度(日本ヘルスケア歯科研究会のプロトコル²⁾による)/喫煙経験/喫煙開始年齢/現在の喫煙の有無/初診時における過去の喫煙総本数

結 果

初診患者の年齢・性別のほか、10～70歳以上の年齢別(10歳区分)DMFT指数、5～20歳まで年齢別DMFT指数、20歳以上年齢階層別(5歳区分)残存歯数、年齢階層別歯周病進行度(全体、非喫煙者、喫煙経験者)、年齢階層別非喫煙者と喫煙経験者の割合について集計結果を以下に示す。

1) 初診患者の年齢・性別

総計13,849人の年齢階層・性別の分布(図2)は、これまでの調査とほ

ぼ同じで10歳未満の初診患者が突出して多い擬宝珠形状を示した。男女比は、男性42.4%、女性57.6%、年齢階層では10歳未満が多く(23.3%)、次いでその親の世代30～39歳(14.7%)の年齢層が多い。

診療所間の特性は、初診患者数(入力数)の規模でみると、最大の診療所672人から12人まで非常に大きな開きがあった(図1)。

20歳までの年齢別初診患者数は、1歳(520人)、2歳(532人)など就学前の小児が多く、小学生は6歳から12歳まで高学年になるに従ってなだらかに減少し、中高生は少なかった(図3)。

2) う蝕経験指数

6～20歳まで(有効記録数1,600人)の年齢別DMFT指数(図4)と成人の年齢階層別(5歳刻み)のDMFT指数(図5)を示す。成人の年齢階層DMFT指数では、この調査を始めた2005年と比較して、ほぼすべての年齢階層で男女ともDMFT指数の改善が認められた(図5)。

3) 喫煙および歯周病進行度

現在の喫煙と喫煙経験について記録のある69歳以下の成人4,816人について、年齢階層別に喫煙経験の有無を示した(図6)。

また、歯周病の進行度および現在

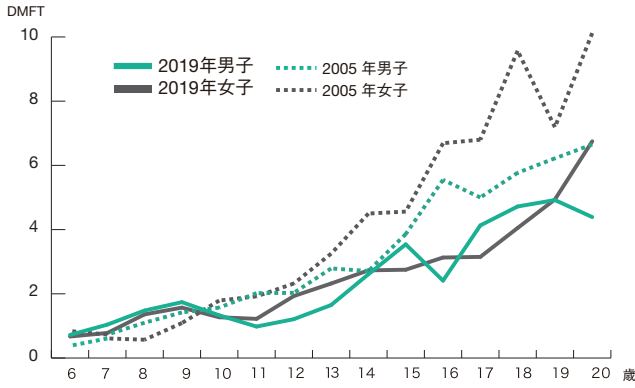


図4 6～20歳までの年齢別 DMFT 指数(参考 2005 年調査)

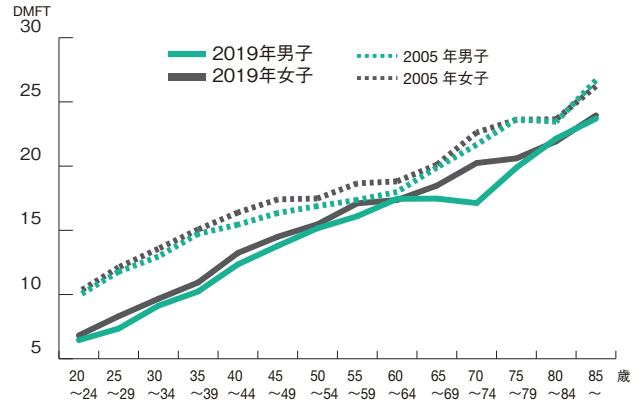


図5 成人の年齢階層別(5 歳刻み)の DMFT 指数(参考 2005 年調査)

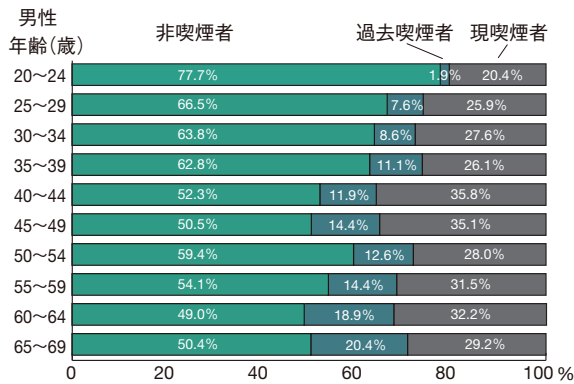


図 6a 年齢階層別の喫煙経験者数(男性)

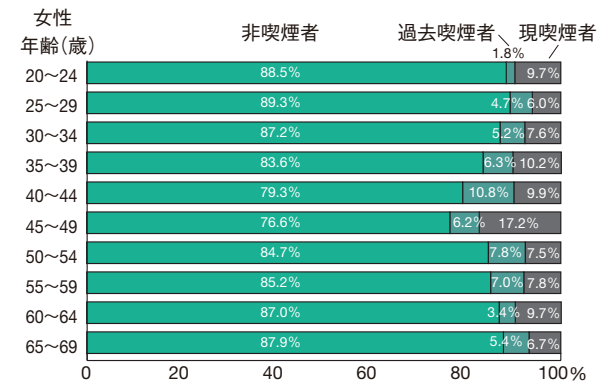


図 6b 年齢階層別の喫煙経験者数(女性)

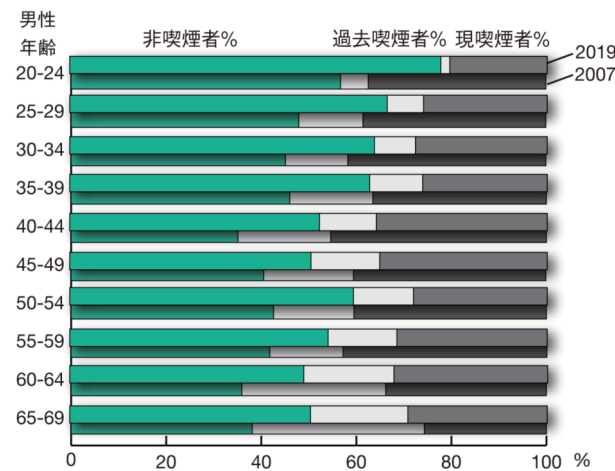


図 7a 年齢階層別の喫煙経験者数. 2007 年調査との比較 (男性)

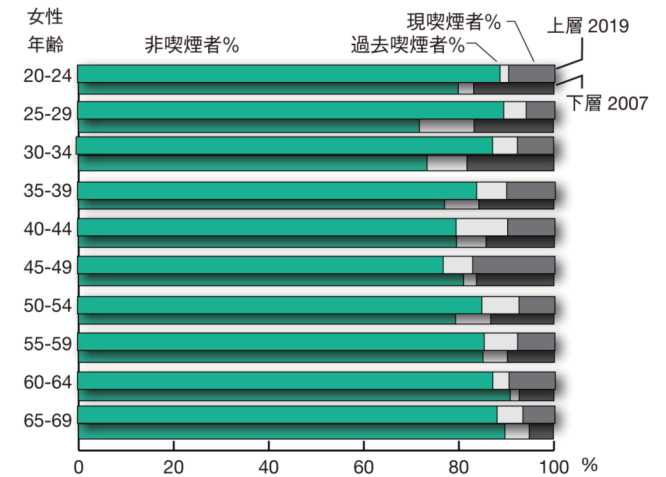


図 7b 年齢階層別の喫煙経験者数. 2007 年調査との比較 (女性)

の喫煙と喫煙経験について記録のある 69 歳以下の成人 4,632 人に関して、喫煙経験の有無による歯周病の進行度を図 7 に示した。

さらに中等度以上の歯周病に罹患する確率が喫煙の有無にどの程度影響されているか、30～59 歳の成人の

うち、現在「喫煙している／していない」の記録のある 1,358 人について、喫煙習慣(非喫煙者に対して喫煙経験者)が中等度以上の歯周病を生じやすくなる率(オッズ比)を算出したところ、30代で 3.52 倍、40代で 6.17 倍、50代では 8.46 倍であることが示され

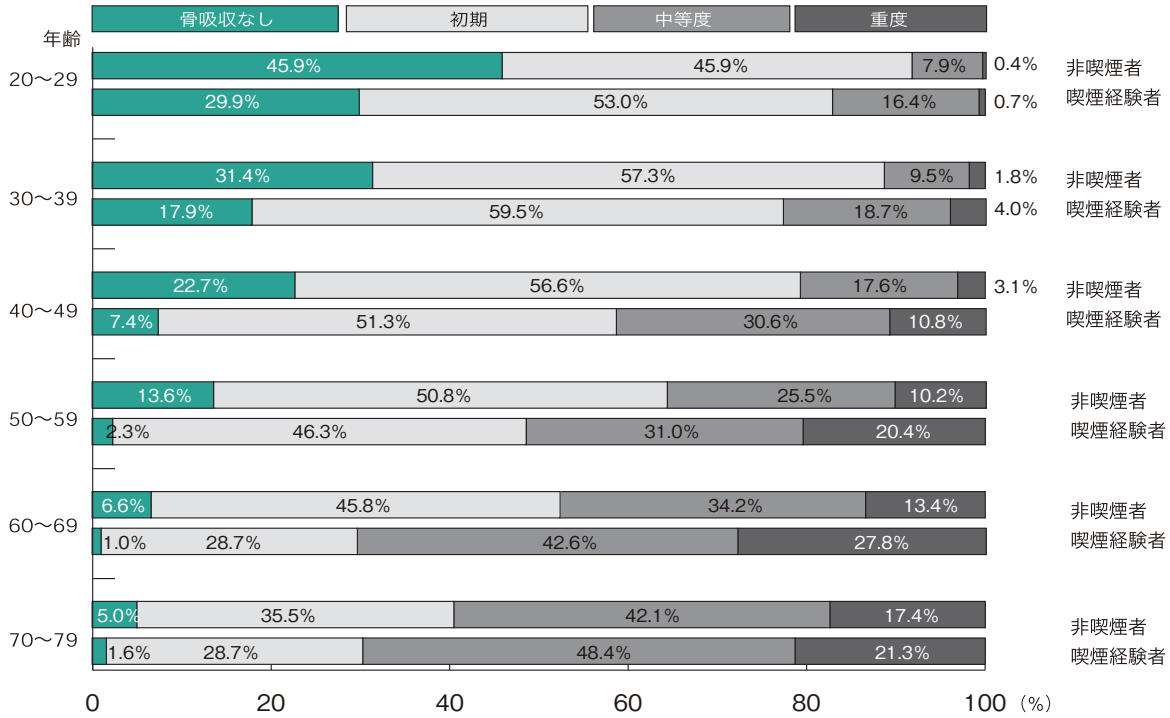


図 8 歯周病進行度と喫煙経験の有無(80歳以上は、対象者数が少ないので集計から除外した)

表 3 喫煙経験が中等度以上の歯周病を生じやすくする率(オッズ比)

		骨吸収なし	中等度+重度	オッズ比
30-39 歳	非喫煙者	247	89	3.52
	喫煙経験者	45	57	
40-49 歳	非喫煙者	145	132	6.17
	喫煙経験者	28	148	
50-59 歳	非喫煙者	72	189	8.46
	喫煙経験者	5	111	

た。加齢に伴って、蓄積した喫煙経験が歯周病の重症化に大きく影響していることが示唆された(表 3)。

ただし、この初診者調査は、歯周病の進行した患者について喫煙経験を尋ね、骨吸収のない者について喫煙経験を尋ねない傾向があることが想像される。そのため、サンプリングバイアスによって喫煙経験と歯周病(中等度+重度)との結びつきが強くなっていることが考えられる。

4) 現在歯数(残存歯数)

1人あたり現在歯数(有効記録人数 8,243人)は、5歳刻みで集計すると、男性では30~54歳の年齢階層で5

歳につき1歯未満の減少、75歳を超えると5歳ごとに約2~3.5歯の減少、女性では65歳以上の年齢階層で5歳ごとに約1.5~3.2歯の減少を示した(図 9)。

現在歯数の性差は、60~69歳で女性が男性より1人あたり1歯以上多くの歯をもっている。50代前半まではほとんど差がない。70歳以上では再び差はなくなる。女性は平均寿命が長いので、男性よりもはるかに長い期間にわたって歯の少ない生活を送る結果になっている。

過去の調査(2005年)と比較すると、現在歯数が減少する年齢は、10歳以上遅くなり、男女とも急な減少

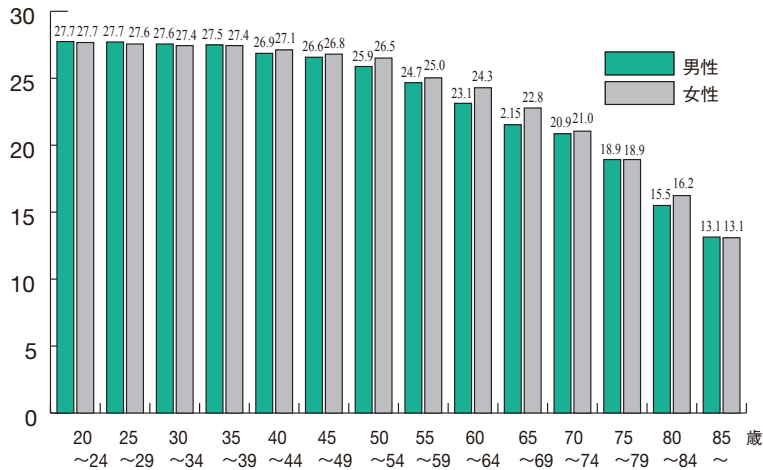


図9 60～69歳で女性が男性より1人あたり1歯以上多くの歯をもっている。女性の加齢に伴う現在歯数の減少は顕著なものではなくなっている。

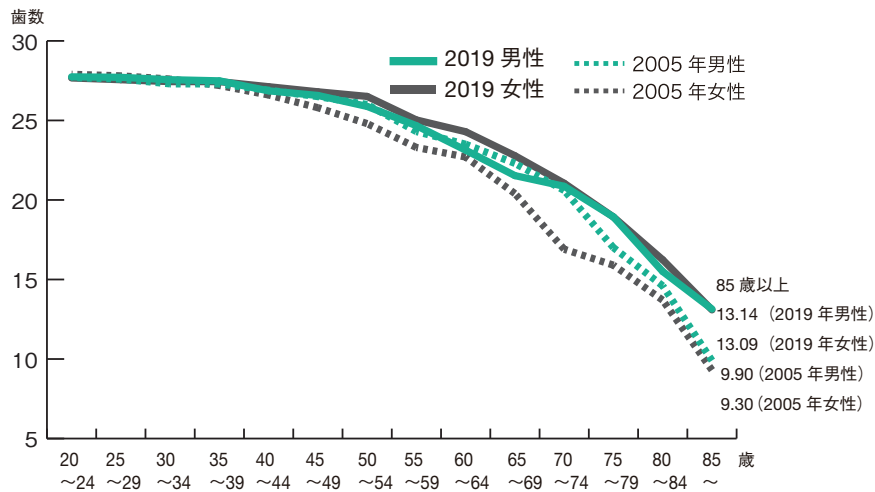


図10 年齢階層別、性別の現在歯数(2005年調査と2019年調査の比較)

を示す年齢層がなくなった。その結果、85歳以上でも14年前の調査に比べて男女とも3歯以上自分の歯を多くもつようになっている(図10)。

向が認められる。調査開始から14年を経て若年者の有病率の低下、高齢者の現在歯数の増加が続いており、同時に疾患の偏在が進んでいる。

考 察

本調査は、ヘルスケア診療所を訪れる初診患者の全国的動態を知る調査である。調査対象者数の規模の大きさ、調査の継続に伴う経年変化の追跡可能性において、世界的にも類をみない調査である。調査の回を重ねるにつれて各調査項目に一定の傾

本調査の調査協力の歯科診療所について別に一覧を掲げ、各診療所の院長および日々の診療記録の入力に尽力されているスタッフに敬意を表するとともに、その努力に深く感謝します。

本調査は、いかなる団体いかなる企業からも支援を受けていない。

文献

- 1) 秋元秀俊, 藤木省三, 調査1 歯科診療所における初診患者の実態調査とその推移 第8報. ヘルスケア歯科誌. 2015; 16(1): 54-72.
- 2) 熊谷 崇, 熊谷ふじ子ほか. 初診患者の歯周病的プロフィールと喫煙. ヘルスケア歯科誌. 1999; 1(1): 13-25.

調査1参加の歯科診療所

医療施設名称 (医療法人名は省略)		代表者
dental office おおとも	北海道札幌市	大友 康資
さいとう 歯科室	北海道札幌市	斉藤 仁
加藤 歯科	北海道空知郡	加藤 久尚
たきさわ 歯科クリニック	青森県青森市	滝沢 江太郎
国井 歯科医院	山形県山形市	国井 一好
医) 加藤 歯科医院	山形県東根市	加藤 徹
医社) うつぎざき 歯科医院	茨城県水戸市	槍崎 慶二
医社) つくばヘルスケア 歯科クリニック	茨城県つくば市	千ヶ崎 乙文
医社) 山口 歯科医院	茨城県行方市	山口 将日
おかもと 歯科医院	栃木県栃木市	岡本 昌樹
医) はやし 歯科医院	栃木県真岡市	林 浩司
田中 歯科クリニック	埼玉県川口市	田中 正大
わたなべ 歯科	埼玉県春日部市	渡辺 勝
医) 鈴木 歯科医院	埼玉県蓮田市	鈴木 正臣
医) 大月デンタルケア・おおつきず	埼玉県富士見市	大月 晃
もりや 歯科	埼玉県坂戸市	森谷 良行
医) まさき 歯科医院	千葉県習志野市	藪下 雅樹
医社) 杉山 歯科医院	千葉県八千代市	杉山 精一
小林 歯科クリニック	東京都渋谷区	小林 誠
萩原 歯科医院	東京都豊島区	萩原 眞
宇田川 歯科医院	東京都江戸川区	宇田川 義朗
宇藤 歯科医院	東京都町田市	宇藤 博文
河野 歯科医院	東京都小平市	大久保 篤
武内 歯科医院	東京都日野市	武内 義晴
川嶋 歯科医院	東京都国立市	川嶋 剛
あめみや 歯科医院	神奈川県秦野市	雨宮 博志
浦崎 歯科医院	石川県金沢市	浦崎 裕之
たんぼぼ 歯科クリニック	長野県茅野市	小塚 一芳
古瀬 歯科	岐阜県加茂郡	古瀬 祐平
わかば 歯科医院	静岡県駿東郡	小野 義晃
中川 歯科医院	大阪府大阪市	中川 正男
おい 歯科	大阪府岸和田市	大井 孝友
西村 歯科	大阪府泉大津市	西村 吉行
たかぎ 歯科医院	兵庫県神戸市	高木 景子
大西 歯科	兵庫県神戸市	藤木 省三
その 歯科クリニック	兵庫県神戸市	曾野 偉鍊
やまもと 歯科クリニック	兵庫県神戸市	山本 修平
丸山 歯科医院	兵庫県神戸市	丸山 和久
こんどう 歯科医院	兵庫県神戸市	近藤 明徳
西すずらん 台 歯科クリニック	兵庫県神戸市	中本 知之
堀坂 歯科医院	兵庫県神戸市	堀坂 寧介
てらだ 歯科クリニック	兵庫県姫路市	寺田 昌平
医社) たるみ 歯科クリニック	兵庫県宝塚市	樽味 寿
羽山 歯科医院	奈良県大和高田市	羽山 勇
医) ワイエィオーラルヘルスセンター	鳥取県米子市	山中 涉
デンタル サロン・ド・ブライト	鳥取県米子市	足本 敦
倉敷医療生活協同組合 玉島 歯科診療所	岡山県倉敷市	岡 恒雄
医) ふじわら 歯科医院	広島県広島市	藤原 夏樹
医社) 竹下 歯科医院	広島県広島市	竹下 哲/竹下 亮
医) あべ 歯科医院	徳島県徳島市	阿部 敬典
栴富 歯科医院	徳島県板野郡	栴富 健二
古市 歯科医院	香川県高松市	古市 貴暢
浪越 歯科医院	香川県三豊市	浪越 建男
医) たかはし 歯科	愛媛県南宇和郡	高橋 啓
千草 歯科医院	福岡県北九州市	千草 隆治
まるやま 歯科	福岡県福岡市	丸山 俊正
カメラデンタルクリニック	長崎県大村市	長岡 守
おひさま 歯科クリニック	熊本県熊本市	澤幡 佳孝