

日本歯科医学会誌

JOURNAL OF THE JAPANESE ASSOCIATION FOR DENTAL SCIENCE

JJADS

日歯医学会誌



日本歯科医学会

MARCH 2005

24

目 次

カラー口絵	第20回日本歯科医学会総会	
コンパス	……………	斎藤 毅…………… 5
トレンド	「健康な心と身体は口腔から」	
	— 2年目の企画について — ……………	奥田 克爾…………… 6
	— 歯周病は糖尿病の進行促進因子である — ……………	西村 英紀…………… 8
	— 口臭はいかに健康な生活を損ねるか — ……………	八重垣 健…………… 12
	— 睡眠時無呼吸症候群に歯科医学が関われることは — ……………	小野 卓史…………… 17
	— 口腔の健康が高齢障害者の生活の質を高める — ……	
	才藤栄一, 園田 茂, 鈴木美保, 加藤友久, 坂井 剛……………	21
	— 歯科材料アレルギーが全身に及ぼす影響 — ……………	藤井 弘之…………… 30
	ターム — 用語解説 — ……………	35
リサーチ	解 説……………	瀬戸 暁一…………… 38
	咀嚼能力検査法のガイドライン……………	
	大山喬史, 河野正司, 小林 博, 古谷野 潔, 野首孝祠, 馬場一美……………	39
	内分泌攪乱物質を含まない高強度・高弾性・高靱性歯科用レジンの開発	
	— ウレタンジメタクリレート/メタクリル酸レジンの可能性 — ……	
	田仲持郎, 高橋英和, 武田昭二, 中村正明 深瀬康公, 西山 實, 鈴木一臣……………	51
	歯科訪問診療での安全性確保のためのガイドライン作成……………	
	中島 丘, 金子 譲, 長坂 浩, 雨宮義弘, 岡田春夫 溪 裕司, 中島俊明, 遠見 治, 磯部博行, 加藤喜夫……………	61
	冠状動脈疾患からの歯周病原菌検出……………	
	石原和幸, 南淵明宏, 伊藤理恵子, 宮地弘治, 奥田克爾……………	71
	静水圧とイオン導入法を応用した象牙細管経由の新しい Drug delivery system ……	
	池田英治, 須田英明……………	76
	ブラキシズムのストレス軽減作用とその機能を基盤とする歯科医療……………	
	佐藤貞雄, 笹栗健一, 堀 紀雄, 湯山徳行, 槻木恵一, 李 昌一, 小野塚 実……………	82
	無痛無針局所麻酔法の開発	
	臨床応用に向けて：変動電場通電時の感覚と周波数の関係……………	
	木下 樹, 芳賀浩昭, 大上沙央理, 泉川仁美, 芝地貴夫, 海野雅浩……………	87
プロシーディングス	「21世紀の最新デンタルテクノロジー — 歯科検査システムの確立 —」	
	解 説……………	鴨井 久一…………… 93
	基調講演「齲蝕・歯周病の検査システムの確立へ向けて」	
	— 予防因子と病原因子のバランスを知る — ……………	花田 信弘…………… 94
	1. 齲蝕検査システムの必要性とその確立へ向けて	
	— カリエスリスク評価に基づく齲蝕予防処置 — ……………	松久保 隆…………… 100
	— 初期齲蝕早期検出法 — ……………	神原 正樹…………… 106
	2. 歯周病検査システムの必要性とその確立へ向けて	
	— 唾液を用いた歯周病の新しい検査システムの有用性 — ……	伊藤 公一…………… 112
	— 唾液検査の意義とその有用性について — ……………	鴨井 久一…………… 116
フォーラム (事後抄録集)	……………	120
ソサエティー (学会活動報告)	……………	126
第20回日本歯科医学会総会を終えて	……………	145
エディターズコラム	……………	151
読者アンケート票 (第24巻)		

CONTENTS

Compass	.....Tsuyoshi SAITO.....	5
Trend	Oral Health : The Gateway to Healthy Body and Mind	
	— The keynote for the second year project —	
	.....Katsuji OKUDA.....	6
	— Adverse Effects of Periodontal Disease on Diabetes Mellitus —	
	.....Fusanori NISHIMURA.....	8
	— How Does Oral Malodor Impair the Healthy Life? —	
	.....Ken YAEGAKI.....	12
	— How and What Does Dental Medicine Contribute to	
	the Management of Obstructive Sleep Apnea?—	
	.....Takashi ONO.....	17
	— Oral Health Promotes Activities and Quality of Daily Living in	
	Disabled Elderly —	
	Eiichi SAITOH, Shigeru SONODA, Miho SUZUKI, Tomohisa KATOH, Tsuyoshi SAKAI	21
	— Influences of Dental Material Allergy on Health —	
	.....Hiroyuki FUJII.....	30
	Term	35
Research	Introduction	38
	Guideline on the Assessment of Masticatory Ability	
	Takashi OHYAMA, Shoji KOHNO, Hiroshi KOBAYASHI,	
	Kiyoshi KOYANO, Takashi NOKUBI, Kazuyoshi BABA	39
	Development of High Strength, High Modulus, High Toughness	
	Dental Matrix Resin without Environmental Endocrine Disruptor	
	— Ability of Urethane Dimethacrylate/Methacrylic Acid Resin —	
	Jiro TANAKA, Hidekazu TAKAHASHI, Shoji TAKEDA,	
	Masaaki NAKAMURA, Yasumasa FUKASE, Minoru NISHIYAMA,	
	Kazuomi SUZUKI	51
	Guidelines Created to Ensure Safety During Home-Visit Dental Treatments	
	Takashi NAKAJIMA, Yuzuru KANEKO, Hiroshi NAGASAKA,	
	Yoshihiro AMEMIYA, Haruo OKADA, Yuuji TANI,	
	Toshiaki NAKAJIMA, Osamu ENMI, Hiroyuki ISOBE,	
	Yoshio KATOH	61
	Detection of Periodontopathic Bacterial DNA in Coronary Artery Lesions	
	Kazuyuki ISHIHARA, Akihiro NABUCHI, Rieko ITO, Koji MIYACHI	
	Katsuji OKUDA	71
	New Drug Delivery System Through Dentinal Tubules Using	
	Pulpward Hydrostatic Pressure and Iontophoresis	
	Hideharu IKEDA, Hideaki SUDA	76
	New Stream of Dentistry Based on Bruxism as a Stress Outlet	
	Function of the Masticatory Organ	
	Sadao SATO, Kenichi SASAGURI, Norio HORI, Noriyuki YUYAMA,	
	Keiichi TSUKINOKI, Masaichi LEE, Minoru ONOZUKA	82
	Needle Less and Pain Less Local Anesthesia	
	— The Influence about Pain Threshold and Feeling of the	
	Skin Under AC Application of the Skin —	
	Tatsuki KINOSHITA, Hiroaki HAGA, Saori OHGAMI	
	Hitomi IZUMIKAWA, Takao SHIBAJI and Masahiro UMINO	87
Proceedings	Innovations in Dental Technology for the 21st Century – Establishment of a	
	Clinical Examination System in Dentistry –	
	Introduction	93
	Toward the Establishment of a Dental Examination System for	
	Caries and Periodontal Diseases	
	— Assessment of the Balance of Preventive and Pathogenic Factors in Dental Practice —	
	.....Nobuhiro HANADA.....	94
	The Importance of Establishing a Clinical Examination	
	System for Caries : How to Proceed ?	
	— Caries Preventive Program Based on Caries Risk Assessment —	
	.....Takashi MATSUKUBO.....	100
	— Method of the Early Detection of Incipient Caries —	
	.....Masaki KAMBARA.....	106
	The Importance of Establishing a Clinical Examination System for	
	Periodontal Disease : How to Proceed?	
	— Effectiveness of Novel Clinical Examination Systems for Periodontal	
	Disease using Saliva Sample —	
	.....Koichi ITO.....	112
	— The Significance and Utility of Saliva Detection —	
	.....Kyuichi KAMOI.....	116
Forum	.....Kyuichi KAMOI.....	120
Society	.....	126
Report of the 20th General Meeting of the Japanese Association for Dental Science	.....	145
Editor's Column	.....	151
Questionnaire to Readers	.....

第20回日本歯科医学会総会
 平成16年10月29日(金)～31日(日) 神奈川県：パシフィコ横浜
健康な心と身体は口腔から ～発 ヨコハマ2004～

〔開会式〕



受付風景



パシフィコ横浜



一般市民向け「お口の健康チェック」



テーブルクリニック会場



ポスターセッション会場



公開フォーラム・パネルディスカッション



熱気溢れる日本デンタルショー2004会場（併催行事）

咀嚼能力検査法のガイドライン

大山喬史, 河野正司, 小林 博, 古谷野 潔, 野首孝祠, 馬場一美
(本文 45 頁より)

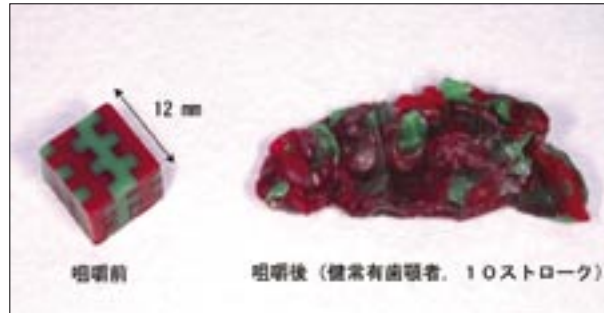


図6 試験食品

齶蝕検査システムの必要性とその確立へ向けて

— 初期齶蝕早期検出法 —

神原正樹
(本文 109 頁より)

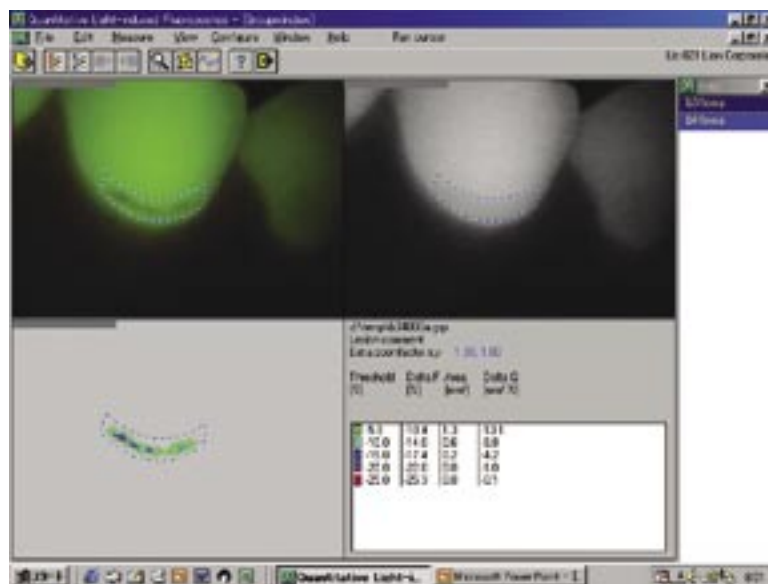


図3 QLF法による定量パラメータ
(平均蛍光強度, 最大蛍光強度, 平均蛍光量)

社会の常識と歯科医療の常識の乖離

日本歯科医学会 会長

齋藤 毅



平成16年は、新潟県中越地震、スマトラ沖大地震等、地球規模の未曾有の破壊力に驚き、被害にあった人々に心を馳せ、また、私ども歯科医療の混乱は国政をも揺がす大事件となる波乱の年でした。平成17年の学会誌第24巻の発刊を迎えて会員の皆様と共によき年となることを祈ります。

平成16年の大きなニュースは、10月に第20回日本歯科医学会総会（江藤一洋会頭）が「健康な心と身体は口腔から～発ヨコハマ2004～」のメインテーマを掲げて、パシフィコ横浜において盛大に開催されたことです。日本歯科医学会総会は昭和24年に第1回が東京で開催されて以来、ほぼ4年毎に開催されており、第20回は20世紀を総括し、新世紀を鳥瞰する新しい企画が注目され、中でも、新たに企画された会頭講演は日本の歯科医学の直面する教育、研究および医療問題を世界的な視点から捉えており、混乱の歯科界の道標を示されたことに参加者の共感が集まっておりました。

日本の歯科医学技術は益々発展し、数多くの研究グループが次々と結成され、本年4月から日本歯科医学教育学会、日本口腔インプラント学会および日本顎関節学会の3学会が新たに日本歯科医学会専門分科会への加入が決定されており、日本歯科医学会は19の専門分科会となります。

近年、医療技術が進歩し、その結果国民は高いQOLを享受できる時代となっており、一方ではこれに応えることのできる医療人が要請されております。その一つとして、国民に医療情報を伝えることの意義が強調され、厚生労働省から医療担当者の経歴や専門を広告できる等、規制緩和の方向性が示されました。これを受け、これまでに約40学会の専門医の広告が認可されております。そのうち、歯科では関係者の期待の中で「口腔外科専門医」（平成15年度）および「歯周病専門医」（平成16年度）が既に認可されております。引き続き、歯科および医科の領域では、さらに多くの学会が専門医の申請を準備する動きが見られます。これからは、臨床の現場での一般歯科医と専門医との有機的な「病診連携」あるいは「診診連携」が期待されます。

わが国では、20世紀後半、科学技術の著しい進歩と経済の発展の中で高質な医療を受けるシステムが構築されました。しかし、21世紀を迎えた今日、歯科医療を取り巻く環境はますます複雑、困難な状況となっております。特に、昨今の保険行政の混乱は社会の注目するところであり、歯科界を挙げて修復に努め、国民の理解を得る必要があります。これら厳しい社会環境の中で医療を担当する私共は「患者のために」から「患者の立場で」として、より国民の視点に立って、国民の健康と福祉に貢献できるかを考えて行動する大切な時を迎えております。

また、厳しい社会環境の中で歯科医療の常識が社会の常識との乖離にあることに留意し、社会の一員としての常識ある行動が求められています。そのための方策の1つは、学問的な論拠に基づいた情報の発信であります。これまで日本歯科医学会では、各専門分科会から保険医療に関する意見を取り纏めて日本歯科医師会に情報提供を行ってきましたが、今般、医療問題を協議する組織を立ち上げており、EBMに基づいた歯科医療界の情報を集約し、関係機関に発信するシステムの構築を進めております。

会員の皆様には、これら社会の趨勢を理解され、社会の一員としての責任を果たすと共に更なる自己研鑽に励まれるよう要望いたします。

【 特 別 企 画 】

健康な心と身体は口腔から

— 2年目の企画について —

奥 田 克 爾

Oral health : The Gateway to Healthy Body and Mind
— The keynote for the second year project —

Katsuji OKUDA

Department of Microbiology, Tokyo Dental College

1. 企画のスタート

「健康な心と身体は口腔から」は、2003年をスタートとした本誌の3年にわたる特別企画である。このテーマは、2004年秋に開催された第20回日本歯科医学会総会での企画に基づくものである。すなわち歯科医学会が「健康な心と身体は口腔から」という潮流を原点とするものである。特に、歯科界がさまざまな分野、領域との連携が必要である学際的課題を取り上げるという趣旨で、3年にわたる企画を組んだ。歯科疾患を有する人間とどのように接していくのか、歯科疾患と人間の健康がどのように関わっているのか、我々の生活習慣が環境因子として歯科疾患にどのように関わっているのかを、概説していくものである。

近年、口腔機能がヘルスプロモーションに関わることが未だかつてなく強調されている。しかしながら、このことが歯科医療担当者だけでなく一般にはどの程度認知されているか？疑問がある。初年度は、(1)歯科医療におけるコミュニケーション、(2)内科医から見た8020運動、(3)喫煙は歯科疾患最大のリスク因子という課題を取り上げ、全国9万人の読者の中から数々の励ましを含むクリティカルなコメントをいただくことが出来た。

2. EBMを基盤に

臨床医は、毎日対面する患者の医学的、個人的、社会的問題を考えながらより質の高い医療を提供すべく努力している。最良の医療を提供しようという姿勢と行動がEvidence Based Medicine (EBM)である。現代社会における患者と術者にとってEBMは必要不可欠なものとなっている。

質の高い信頼の置ける臨床研究を統合して正しい評価を含む解答を導くプロジェクトとしてThe Cochrane Collaborationがスタートしている。臨床研究についてあらゆる情報を収集し、系統的に厳しく評価した質の高いSystematic Review (SR)をするものである。私たちは、患者に電動歯ブラシを勧めることについても、正しく評価されたものを把握したうえで患者に説明することが不可欠になっている。SRでは、質の高い論文を抽出し、一定基準を満たしたジャーナルを頼りにしている。歯科領域においては、Evidence Based DentistryやEvidence Dental Practiceさらに医学全体では、The Cochrane Libraryであり、その中にOral health groupのしっかりとした足場が築かれている。年間200万件の科学論文が発表されている。ただ、日本から臨床的decision makingに役立つものは必ずしも多くないが、昨年につき二年目の本企画でも、その分野でしっかりとEBMに基づく医療を実践している執筆者を選ばせてもらった。

3. 「歯周病が全身の健康破綻に関わる」から学ぶ

ヒトの口腔内からは、500種類をこえる細菌種が検出される。歯周病原性細菌が、全身の健康破綻に関わるというEBMが蓄積してきた。疫学的調査に基づくものは正しくメタアナライシスされているし、臨床データや動物実験からも歯周病が全身性疾患に密接に関与することが証明されてきた。

歯周病原性細菌は、血管内皮細胞に侵入するし、動脈硬化部位や心臓冠状動脈狭窄部位や血管内皮 plaque から検出される。実際に高脂肪食を与えたマウスに歯周病原性 *Porphyromonas gingivalis* を感染させると動脈硬化が促進されることが明らかにされている。

歯周ポケット内嫌気性菌は、誤嚥性肺炎の主な原因菌であるし、口臭の主な原因であることもはっきり示された。さらに、歯周ポケット内の嫌気性グラム陰性菌の産生する内毒素は、インターロイキン1を活性化させる結果、副腎皮質ホルモン分泌を促進して内因性発熱因子を働かせ発熱をもたらすことも示された。歯周病原性細菌群を含めた口腔内細菌の減少をもたらす継続的な口腔清掃は、要介護高齢者の肺炎を予防し、発熱を予防することが報告されている。

ごく最近まで脂肪細胞は、単なるエネルギーの貯蔵庫として考えられてきたが、レプチン、アディポネクチン、アデプシン、TNF- α などの生理活性物質(アデポサイトカイン)を産生する巨大な内分泌器官として捉えられるようになってきた。歯周病原性細菌に刺激されてTNF- α が産生されれば、肥満だけでなくインスリン抵抗性に直接関わり、糖尿病増悪因子になってしまう。近年、歯周治療によって、血糖値の改善をもたらされるという内外からの情報が増えている。

さらに、歯周病原菌の内毒素が、プロスタグランジン産生を導き、出生時低体重児出産などの妊娠トラブルになるというEBMも蓄積されてきている。口腔内

慢性バイオフィーム感染症のもたらす全身の健康破綻に関する他の知見も少なくない。歯周病を治療するとヘルスプロモーションに繋がるという、客観性のある証拠をさらに積み重ね、その予防を含めて、歯科医療や口腔ケアの大切さが広く認知されていくことを願っている。

4. 二年目の企画ポイント

本トレンド企画では、歯科だけにとどまらない学際的問題を中心に切りあげ、Oral health for a healthy lifeを再発見したいと考えている。8020達成者の健康やADLは高い。したがって増える医療費の削減は容易ではないが、8020達成者の医療費は、そうでない高齢者に比べ極めて少ない。今回挙げた課題は、下記のものである。

- (1) 歯周病は糖尿病の進行促進因子である
西村英紀 (岡山大学大学院・歯周病態学講座)
- (2) 口臭はいかに健康な生活を損ねるか
八重垣健 (日本歯科大学・衛生学講座)
- (3) 睡眠時無呼吸症候群に歯科医学が関われることは
小野卓史 (東京医科歯科大学大学院・顎顔面矯正学分野)
- (4) 口腔の健康が高齢障害者の生活の質を高める
才藤栄一 (藤田保健衛生大学・リハビリテーション医学講座)
- (5) 歯科材料アレルギーが全身に及ぼす影響
藤井弘之 (長崎大学大学院・顎口腔機能管理学分野)

執筆された質の高い論文は一定基準を満たしたジャーナルに発表されており、フロンティアといえる先生である。執筆者は、多くの症例について検討し、評価される正しい解析もなされている。本誌を手にする会員にとって価値ある情報となり、患者へのより質の良い医療提供に繋がると確信している。

【 特 別 企 画 】

健康な心と身体は口腔から

— 歯周病は糖尿病の進行促進因子である —

西 村 英 紀

— Adverse Effects of Periodontal Disease on Diabetes Mellitus —

Fusanori NISHIMURA

Department of Patho-physiology/Periodontal Science, Okayama University Graduate School of Medicine and Dentistry

キーワード | 歯周病 (periodontal disease), 肥満症 (obesity), 代謝症候群 (metabolic syndrome), 2型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus), 心筋梗塞 (myocardial infarction)

はじめに

我が国における健康政策の基本は「健康日本21」である。「健康日本21」で最重要視されているのが、早世や障害につながる疾患・危険状態を予防し、それらと密接に関連した生活習慣を是正することである。すなわち、早世や障害に直結するがんや自殺とならんで、脳卒中や心疾患を予防することが重要であり、同時に脳卒中や心疾患に対する高リスク状態である肥満・高血圧・糖尿病の予防や是正が重要視されるようになった。また、さらにこれらに密接に関連したたばこ・アルコール・食事・運動といったいわゆる生活習慣の改善や是正も政策を達成する上で重要な課題とされている。すなわち、現在の我が国における医療政策上の最重要課題の一つは、いわゆる生活習慣病の克服にあると言っても過言ではない。興味深いことに早世や障害につながる危険状態の中に、肥満・高血圧・糖尿病と並んで歯周病が組み込まれている。

一般に生活習慣病は、複数の遺伝要因と環境要因が関与して発症する多因子疾患と定義されている。従って多くの生活習慣病は、危険因子となる環境要因を共有し、またこうして発症した疾患が、今度は他の生活

習慣病を発症する引き金となることが知られている。例えば肥満が危険因子となって発症する2型糖尿病や高血圧、高脂血症等の疾患を複数有すると、たとえ個々の疾患の程度は軽度であっても、動脈硬化症を経て虚血性心疾患を発症する危険性が極めて高まることから、これらの疾患の集合体は一つの症候群として捉えられるようになった。この症候群はインスリン抵抗性を共通の基盤とすることから、従来インスリン抵抗性症候群と呼ばれてきたが、虚血性心疾患に対する複

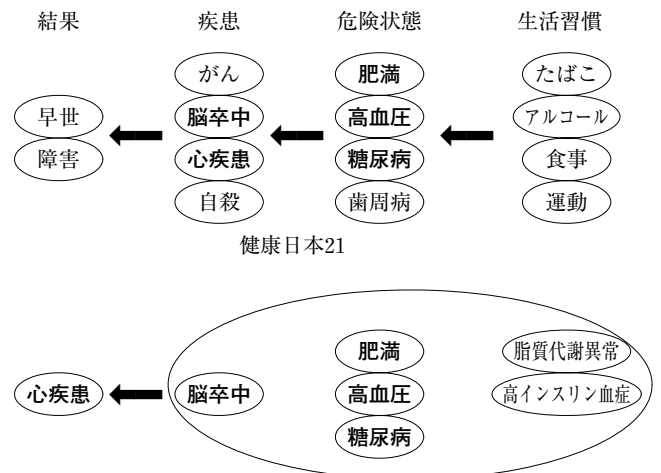


図1 健康日本21とメタボリック症候群
健康日本21で早世、障害につながる危険因子として列挙されている疾患の多くは、インスリン抵抗性症候群（今日の代謝症候群）の定義を満たす疾患（太字）と一致している

数の危険因子が重積するということが危険因子重積症候群と一括されるようになり、さらに最近、代謝症候群（メタボリック症候群）と総称されるようになった（図1）。

一方、この一連の症候群の最上流に位置するということが重要視されるようになった肥満症の病態解析から、肥満は慢性炎症の一種であり、慢性炎症こそが2型糖尿病や動脈硬化症といった一連の生活習慣病発症に対する共通のリスク因子となり得る可能性が指摘されるようになった。この意味から捉えると歯周炎も軽微ではあるが、代表的な慢性炎症である。一方、肥満症や糖尿病は歯周炎に対する重要な危険因子であるとも捉えられている^{1)~3)}。すなわち、肥満症や糖尿病の合併症として発症した歯周炎が、逆に軽微な慢性炎症として一連の生活習慣病の発症を助長し、疾患の進行促進因子となる可能性が考えられる。ここでは、歯周病を軽微な慢性炎症として捉えた場合、歯周炎が2型糖尿病のコントロールや虚血性心疾患の進行促進因子になるとの考え方からその機序についてまとめる。

1. インスリン抵抗性惹起因子としての歯周病

1997年、米国歯周病学会誌に2型糖尿病患者の歯周病を治療することでグリコヘモグロビンの値が改善したとの報告がなされた⁴⁾。当時、我々もこの論文を読み半ば懐疑的になったことを記憶している。しかしながら、もしこのようなことが本当に起こり得るとすれば、歯科界にとって大変重要な課題である。また、糖尿病患者が激増している今日、社会的にも重要な問題となることから、そうであればこの機序をどのように捉えればよいかを考えはじめた。当時、糖尿病患者が激増している背景にはライフスタイルの急激な欧米化に伴う肥満の増加、そしてそれに伴うインスリン抵抗性の増大が関与するものと考えられるようになっていた。

日本人の2型糖尿病は、従来インスリン分泌不全を主な発症基盤とするものが多いと考えられていたが、それだけでは患者数が激増していることに対する説明がつかない。肥満はインスリン抵抗性に対する最大の危険因子であることが知られていた。肥満患者の内臓脂肪組織には腫瘍壊死因子（tumor necrosis factor- α ：TNF- α ）が高発現しており、TNF- α を実験動物に接種することでインスリン抵抗性が惹起されることから、TNF- α がインスリン抵抗性の原因分子で

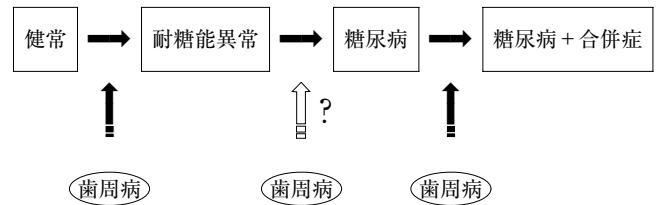


図2 歯周病は耐糖能異常と糖尿病の進行の両者に作用する
歯周病は糖尿病の促進因子としてのみでなく、糖尿病の前駆段階である耐糖能異常にも関与する可能性がある

はないかと推察されていた。そして、2型糖尿病患者の歯周病を治療することでグリコヘモグロビンの値が改善したとの報告⁴⁾がなされたと同じ1997年に発表された、TNF- α 欠損マウスを用いた研究によってインスリン抵抗性に果たすTNF- α の役割が決定的となった。すなわち、TNF- α 欠損マウスに高脂肪食を与え肥満にしても、あるいは肥満マウス（ob/ob）とTNF受容体欠損マウスを掛け合わせ、肥満でTNF受容体を欠損したマウスを作製してもインスリン抵抗性が惹起されなかったことから、TNF- α はその受容体を介してインスリン抵抗性を惹起することが明らかにされた⁵⁾。TNF- α は脂肪細胞からも産生されるが、一般的には単球・マクロファージから産生され炎症反応において重要な役割を担う炎症性サイトカインである。そこで、糖尿病患者に歯周治療を施すことで、歯周炎症に起因するTNF- α の産生量が低下するので、インスリン抵抗性が改善し、結果的にグリコヘモグロビン値が改善するのではないかと考えた。これを受け、実際に2型糖尿病患者の歯周治療に伴って血中TNF- α 濃度が低下するかどうか、あるいはそれに伴ってインスリン抵抗性が改善するかどうかを調べてみた。その結果、調べたほとんどの患者で歯周治療によって血中TNF- α 濃度が低下すること、さらにそれに伴ってグリコヘモグロビンの値が改善することを見出した⁶⁾。また、同時にインスリン抵抗性の指標であるHOMA-R指数も改善することから、グリコヘモグロビン値の改善はインスリン抵抗性の改善を介したものであると考えられた。

近年、ベースライン時の歯周ポケットが深い患者ほど、後になって耐糖能が悪化することが疫学的に示され注目されている⁷⁾。すなわち、歯周炎症は前糖尿病状態である耐糖能異常を生み出すとともに、疾患発症後はその進行促進因子として作用することを意味している（図2）。

2. 虚血性心疾患に対する危険因子としての歯周病

糖尿病患者における死因の第一位を占めるのは虚血性心疾患である⁸⁾。糖尿病患者では一般に高血糖，肥満，高インスリン血症，高血圧，異常脂質血症等に代表されるいわゆる虚血性心疾患に対する古典的危険因子が非糖尿病患者に比べより高頻度に見られることから，これらが糖尿病患者で虚血性心疾患が多い原因であろうと考えられてきた。しかし，同時にこれら古典的危険因子すべてを加味し考察しても，糖尿病群が非糖尿病群に比べ虚血性心疾患が多い原因のうち，およそ25%程度しか説明できないとの解析結果もある⁸⁾。近年，動脈硬化や虚血性心疾患の発症に慢性炎症が関与するとの考えが導入され注目されている。とくに，全身的に何ら問題を有さない明らかな健康者では，従来健常域と考えられてきたc-反応性蛋白（CRP）の値であっても，高めの値を示す者ほど将来的に心筋梗塞を発症する危険性が高いこと，したがって高感度CRPを測定することは心筋梗塞の発症を予測する上で極めて有用なマーカーとなり得ること⁹⁾，さらに血中CRPは単純に炎症マーカーとしてのみでなく血管病変の進行に機序の面からも積極的に関与する可能性があることが指摘されるに至った¹⁰⁾。CRPを上昇させる最も一般的な慢性炎症状態は肥満である。体格指数の上昇はCRPの上昇と極めて有意に相関する。これは，脂肪細胞由来インターロイキン-6（IL-6）が肝細胞からのCRP産生を誘導するからであろうと考えられている。そこで，我々は肥満の影響を極力除外して考察できるよう，非肥満2型糖尿病患者において歯周病細菌 *Porphyromonas gingivalis* に対する血清抗体価と高感度CRP値との関連性を検討した。その結果 *P. gingivalis* 菌に対する抗体価とCRP値との間に有意な正の相関があることを見出した¹¹⁾。また，その相関は虚血性心疾患に対する一般的危険因子とされる高コレステロール血症や高中性脂肪血症，高血圧との関連性よりもより強いものであった。すなわち，歯周病菌に感染すると，CRP値の上昇をもたらすことを明らかにした。さらにこの患者群を *P. gingivalis* に対して高い抗体価を示す群（高抗体価群）と健常者と同程度の抗体価を示す群（正常抗体価群）に群別し，2群間で頸動脈の肥厚度を比較したところ，狭窄のない血管壁における平均内膜中膜複合体に有意な差はないものの，最大狭窄部位における狭窄の程度は高抗体価群で2倍以上強いことがわかった¹²⁾。ただこの際の狭

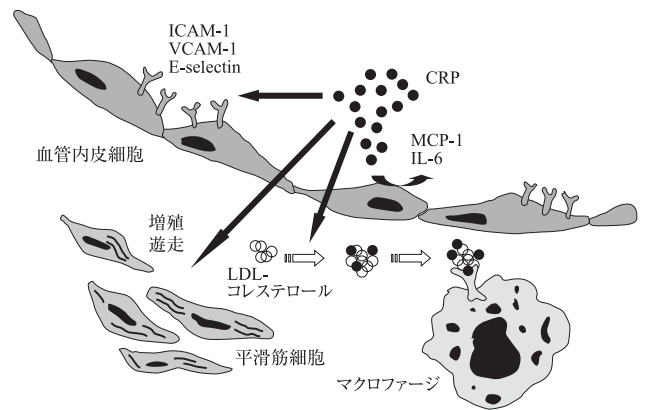


図3 CRPは血管病変の進行に関与する

CRPは内皮細胞に対してはICAM-1やVCAM-1等の接着因子の発現を誘導し，LDL-コレステロールと複合体を形成しマクロファージによる貪食を促進する他，平滑筋の血管内腔への遊走・増殖を促進する

窄の程度は低抗体価群（非感染群）で5%程度，高抗体価群（感染群）で10%程度であり，50%を超えるような著明な狭窄ではないことから，歯周病のような軽微な慢性炎症は初期の動脈肥厚に関与する可能性が示唆された。

従来，CRPの上昇は単純に血管壁における炎症の存在を示すマーカーと考えられてきたが，前述したように近年CRPそのものが積極的に動脈硬化の促進因子として作用することが明らかにされつつある¹⁰⁾。すなわち，CRPは血管内皮細胞に働き接着因子の膜上への発現を誘導すること，LDL（悪玉）-コレステロールと複合体を形成しマクロファージによるコレステロールの貪食を促進することで泡沫細胞化を促進すること，平滑筋細胞の遊走と増殖を促進し，血管内腔の狭窄化を促進すること等が次々と明らかにされている（図3）。これらのことから，重症の歯周病はインスリン抵抗性のみならず動脈硬化の進展にも影響を及ぼす可能性があることになる。

おわりに

肥満症や糖尿病患者において高頻度に発症・重症化する歯周病が，逆にインスリン抵抗性や虚血性心疾患の進展に影響を及ぼす可能性について概説した。このように考えると重度の歯周病も肥満症同様，立派な生活習慣病であり2型糖尿病の進行促進因子であるとともに，最終的には虚血性心疾患促進因子にもなり得る可能性がある。

一般にインスリン感受性を低下させる軽微な慢性炎症の代表格は，肥満症であると考えられてきた。実

際、肥満患者の内臓脂肪組織は、前述の TNF- α に代表されるインスリン抵抗性惹起分子を複数、高発現すること、また肥満患者では高感度 CRP 値が上昇しており体重減少とともに低下することが知られている。しかしながら、我が国においても糖尿病患者数が激増しているとは言え、実際に欧米人に見られるような著明な肥満症を基盤として発症する糖尿病は、むしろ稀である。日本人の場合、歯周炎の関与が欧米人に比べより大きいことも充分考えられる。従って歯周炎も一連の生活習慣病の集合体であるメタボリック症候群の一つとして捉えることが重要であろう。

文 献

- 1) Nelson, R. G., Shlossman, M., Budding, L. M., Pettitt, D. J., Saad, M. F., Genco, R. J. and Knowler, W. C.: Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. *Diabetes Care*, 13 : 836~840, 1990.
- 2) Löe, H.: Periodontal disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 16 (Supplement) : 329~334, 1993.
- 3) Saito, T., Shimazaki, Y. and Sakamoto, M.: Obesity and periodontitis. *N. Engl. J. Med.*, 339 : 482~483, 1997.
- 4) Grossi, S. G., Skrepcinski, F. B., DeCaro, T., Robertson, D. C., Ho, A. W., Dunford, R. G. and Genco, R. J.: Treatment of periodontal disease in diabetics reduces glycosylated hemoglobin. *J. Periodontol.*, 68 : 713~719, 1997.
- 5) Uysal, K. T., Wiesbrock, S. M., Marino, M. W. and Hotamisligil, G. S.: Protection from obesity-induced insulin resistance in mice lacking TNF- α function. *Nature*, 389 : 610~614, 1997.
- 6) Iwamoto, Y., Nishimura, F., Nakagawa, M., Sugimoto, H., Shikata, K., Makino, H., Fukuda, T., Tsuji, T., Iwamoto, M. and Murayama, Y.: The effect of anti-microbial periodontal treatment on circulating tumor necrosis factor- α and glycosylated hemoglobin level in patients with type 2 diabetes. *J. Periodontol.*, 72 : 774~778, 2001.
- 7) Saito, T., Shimazaki, Y., Kiyohara, Y., Kato, I., Kubo, M., Iida, M. and Koga, T.: The severity of periodontal disease is associated with the development of glucose intolerance in non-diabetics: The Hisayama study. *J. Dent. Res.*, 83 : 485~490, 2004.
- 8) Bierman, E. L.: George Lyman Duff Memorial Lecture. Atherogenesis in diabetes. *Arterioscler. Thromb.*, 12 : 647~656, 1992.
- 9) Ridker, P. M., Cushman, M., Stampfer, M. J., Tracy, R. P. and Hennekens, C. H.: Inflammation, aspirin, and the risk of cardiovascular disease in apparently healthy men. *N. Engl. J. Med.*, 336 : 973~979, 1997.
- 10) Rattazzi, M., Puato, M., Faggini, E., Bertipaglia, B., Zamboni, A. and Pauletto, P.: C-reactive protein and interleukin-6 in vascular disease: culprits or passive bystanders? *J. Hypertens.*, 21 : 1787~1803, 2003.
- 11) Nishimura, F., Taniguchi, A., Iwamoto, Y., Soga, Y., Fukushima, M., Nagasaka, S., Nakai, Y. and Murayama, Y.: *Porphyromonas gingivalis* infection is associated with elevated c-reactive protein in non-obese Japanese type 2 diabetic subjects. *Diabetes Care.*, 25 : 1888, 2002.
- 12) Taniguchi, A., Nishimura, F., Murayama, Y., Nagasaka, S., Fukushima, M., Sakai, M., Yoshii, S., Kuroe, A., Suzuki, H., Iwamoto, Y., Soga, Y., Okumura, T., Ogura, M., Yamada, Y., Seino, Y. and Nakai, Y.: *Porphyromonas gingivalis* infection is associated with carotid atherosclerosis in non-obese Japanese type 2 diabetic patients. *Metabolism*, 52 : 142~145, 2003.

【 特 別 企 画 】

健康な心と身体は口腔から

— 口臭はいかに健康な生活を損ねるか —

八重垣 健

— How Does Oral Malodor Impair the Healthy Life? —

Ken YAEGAKI

Department of Oral Health, School of Dentistry at Tokyo, Nippon Dental University

キーワード 口臭 (oral malodor), 揮発性硫黄化合物 (volatile sulfur compounds), 歯周病 (periodontitis), がん (cancer), 心身症 (psychosomatic disease)

1. はじめに

口臭物質は青酸ガスに近い致死性ガスであり, Tonzetich や著者の研究から, その病原性が明らかになっている¹⁻⁸⁾。

口腔内空気中には多くの臭い物質が存在するが, 揮発性硫黄化合物 (Volatile Sulfur Compounds) (注: 化学では「揮発性硫化物」と呼ぶが, 患者はこの語を口語では理解し難いので「揮発性硫黄化合物」と呼んでいる¹⁾) が主な口臭物質である⁹⁾。揮発性硫黄化合物 (以下 VSC と略す) には硫化水素, メチルメルカプタンなどがある。健康な人の口臭 (生理的口臭) は硫化水素が主成分で, 歯周病由来の病的な口臭はメチルメルカプタンが多い^{10,11)}。VSC には青酸ガスと同様の毒性や, 菌体外毒素・Lipopolysaccharide に似た病原性がある²⁾。また最近, 著者らは硫化水素の発がん性を示唆する報告をしている^{6,7,12)}。

一方, 口臭 (悪臭) を有する者に対し人々は忌避行動をとる事が多いため, 口臭は患者の健康な社会的生活に支障を来たす¹³⁾。すなわち, 患者自身は気づかないものの, 患者自身は周囲に不適應になっている。その他, 社会的疎外感を持つ口臭恐怖症患者の存在も口臭症の特徴である¹⁴⁾。

このように口臭症は人々の心身両面を侵す疾患であ

り, 口臭は歯科臨床の学際領域の拡大に寄与すると思われる。しかし, 真摯な口臭臨床が多い一方で, 一部に EBM に乏しい口臭臨床が拡がりを見せている。そこで, 本稿では EBM に基づく口臭臨床のために, 口臭がどのように人々の健康な生活を損ねるかを解説する。

2. 口臭物質

通常のカスクロマトグラフィー (高度なガス分析装置) で口腔内空気中の VSC を測定すると, 精度や再現性は低い。したがって, VSC の口臭成分としての重要性が低いと誤解し, VSC 以外の物質を口臭の主因の1つとする異論が多い。ところが Tonzetich はガスクロマトグラフィーを大幅に改造して精度を高めて検証し, その結果, 「主な口臭原因物質は VSC で, その他の物質は臭いの性質の修飾因子」と結論した^{9,15)}。

VSC は主に舌後方2/3 (舌苔) で産生される¹⁾。歯周病の VSC は主に歯周ポケットから産生されるとの誤解があるが, 実際は舌苔からの VSC 産生の方が多い (図1)¹¹⁾。

3. 口臭の全身に及ぼす影響

口臭成分である VSC は, 細胞内のエネルギー産生 (呼吸鎖) を強く阻害し, 毒性は青酸ガスに近い。た

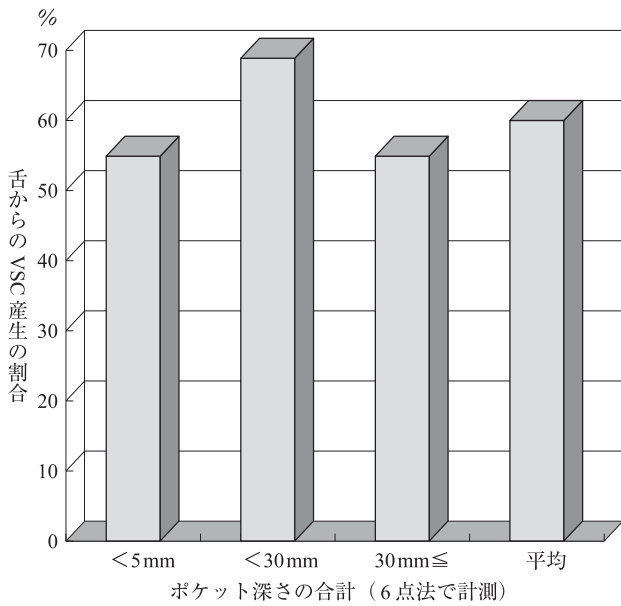


図1 歯周病における舌背からのVSC産生 (文献10) より改変

たとえば、口臭の数百倍に相当する300-500ppmの硫化水素をヒトが吸入すれば生命に危険が生じる¹⁶⁾。通常の口臭濃度0.3ppmでも、長時間暴露されると悪心、不眠、呼吸障害などが発生する¹⁶⁾。アメリカ政府機関の調査では「さらに低濃度の硫化水素でも上記のような全身症状が現れる」と報告している¹⁶⁾。

口臭予防には安全な器具による舌清掃が最も効果的である¹⁷⁾。舌苔成分である脱離上皮細胞には多くの細菌が付着している。頬粘膜細胞1個に25個ぐらいの細菌が付着するが、舌苔の細胞ではその約4倍の付着である³⁾。しかも病原性細菌が多いため、舌清掃は口腔内の病原性細菌を減らし、気道感染の予防につながると考えられている。

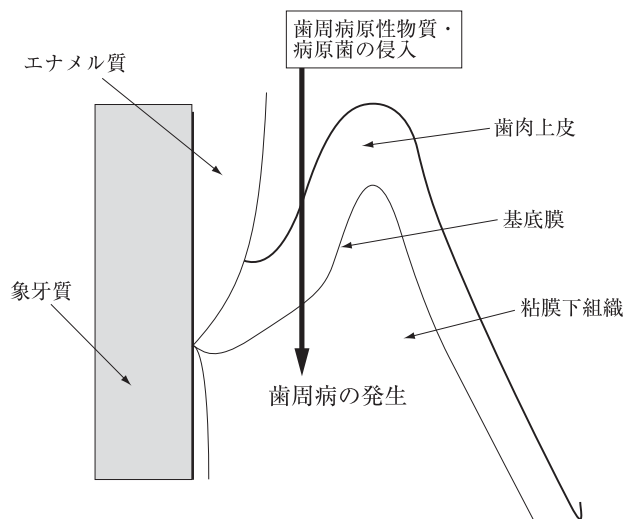


図2 VSCによる歯肉粘膜透過性の亢進と歯周病の発生

4. 口臭の歯周病原性

歯周病発生初期、歯肉内縁上皮のバリアーの損傷あるいは機能低下が、起炎物質や細菌毒素の歯肉侵入を容易にする (図2)。VSCは、粘膜上皮の透過性を亢進させる (図3)。その結果、プロスタグランジンE₂や菌体外毒素など病原物質が歯肉に容易に浸透する^{2,4)}。すなわち、VSCは歯周病発生初期に関わると考えられる。

さらに、VSCは歯肉線維芽細胞のDNAや歯肉コラーゲンの合成を阻害し、莫大なコラーゲンを分解する (図4)^{2,3,5,6)}。その上、VSCは種々の歯周病発生因子 (インターロイキン、プロスタグランジンほか) の産生を促し歯周病原性を発揮する (図5)¹⁸⁾。

5. 口臭物質の発がん性

発がん過程において粘膜透過性の亢進は重要な働きをする。カナダがん協会は口腔癌危険度の質問票に「アルコールを含む洗口剤を毎日使いますか?」と記載している。これはアルコールの脱水作用で粘膜透過性が亢進して、DNAが損傷され発がんリスクが増加するとの理論に基づく。一方、前述のようにVSCも粘膜透過性を亢進させることから、VSCも発がんのハイリスクファクターと考えられる (図6)。

がんの増殖・転移に対して、上皮・血管・リンパ管の基底膜がバリアーとなっている。VSCは基底膜を損傷し、さらに基底膜の進展・増殖を阻害することから、VSCは、がんの増殖・転移を助長すると示唆される^{2,3)}。

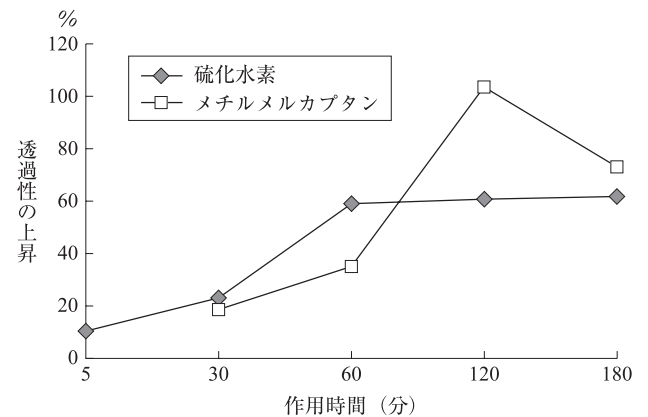


図3 VSCによるブタ口腔粘膜透過性亢進。歯肉内縁上皮の実験モデルであるブタ口腔粘膜をVSCに暴露して、透過性を測定した。15ng/mlの硫化水素、メチルメルカプタンを作用させた。(文献4)より著者の許可を得て改変

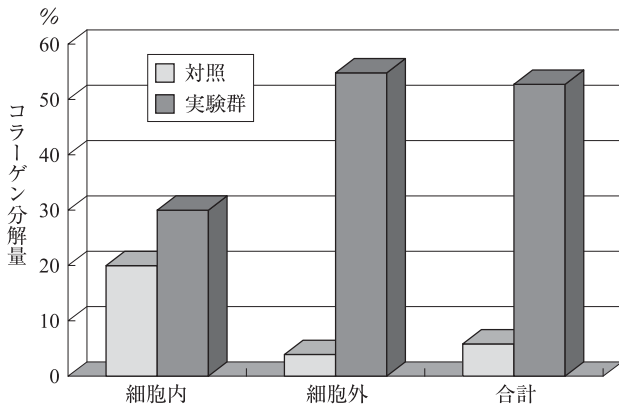


図4 メチルメルカプタンによる新成コラーゲンの分解促進。ヒト歯肉線維芽細胞を12時間培養し実験を行なった(文献6)より改変)

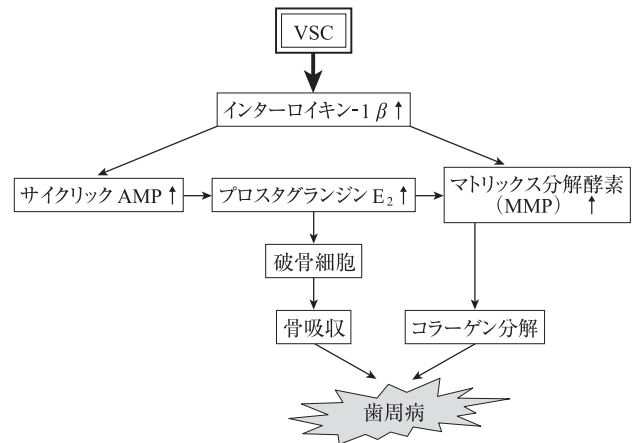


図5 VSCのLipopolysaccharide様の歯周病原性(文献18)より著者の許可を得て改変)

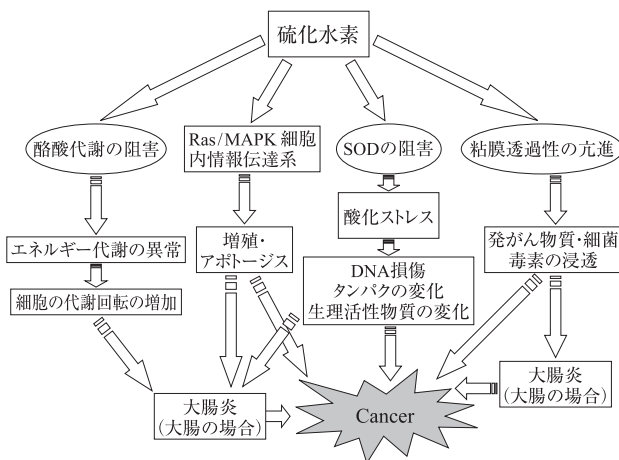
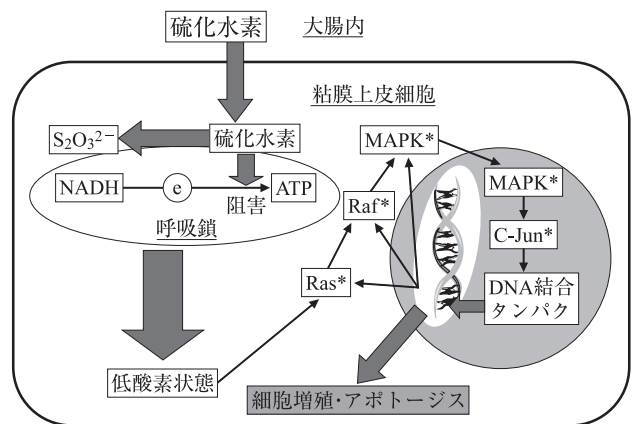


図6 硫化水素の発がん性



*細胞内情報伝達系における各因子を示した

図7 発がん過程での硫化水素と細胞内情報伝達(文献12)より著者の許可を得て改変)

活性酸素は強い発がん性・老化促進作用を有する。生体中ではスーパーオキシドディスムターゼ(SOD)が活性酸素を消去して、がんや老化を予防する。ところが最近著者は、VSCがSOD活性を阻害しDNAを損傷することを明らかにした^{7,8)}。現在、その発がん過程を分子生物学的に解析中である(図6)。

VSCは大腸内でも高濃度に存在し、硫化水素と大腸がんの関係が臨床的に論じられてきた。最近、その病態生化学的機構が明らかとなってきた(図7)¹²⁾。硫化水素が呼吸鎖を阻害することで細胞が低酸素状態となり、MAPキナーゼにいたる細胞内情報伝達機構が活性化され発がん過程が進むと言う¹²⁾。この機序は硫化水素が高濃度に存在する部位で生じ、口腔内において発生する可能性も否定できない。

6. 口臭が社会生活におよぼす影響

人口の半数が有すると推定される口臭は、表1に示

すように分類される¹⁹⁾。口臭患者の多くは生理的口臭か口腔由来の病的口臭であり、社会的容認限度を超える口臭を有する。しかし、多くの患者は口臭を自覚していない。一方、著者らの研究では、他人は患者の口臭に対し「何もしないで我慢する」か「相手に気づかれないように忌避行動」をとる¹³⁾。すなわち、患者は一時的に周りの社会から敬遠された状態にあるが、患者はこれに気づかない。この状況は患者の口腔衛生に対する無関心が引き起こした一種の社会的不適応である。この予防には、人々への口臭の啓蒙や、主治歯科医による患者教育が必要である。

口臭恐怖症では歯科医自身が、患者の社会的健康状態を悪化させることもある¹⁴⁾。「口臭が無い」と説明しても「口臭がある」と信じ続ける患者や、治療により口臭は治癒したにもかかわらず「納得しない患者」または「囚われが強い患者」を口臭恐怖症と診断する。これらの患者は「口臭のため他人が自分を忌避している」と誤解して、社会的疎外感を持ち、心身・精

表1 口臭症の分類¹⁹⁾

I. 真性口臭症	社会的容認限度を超える明らかな口臭が認められるもの
a. 生理的口臭	器質の変化，原因疾患がないもの（ニンニク摂取など一過性のもは除く）
b. 病的口臭	
1. 口腔由来の病的口臭	口腔内の原疾患，器質的变化，機能低下などによる口臭（舌苔，プラークなどを含む）
2. 全身由来の病的口臭	耳鼻咽喉・呼吸器系疾患など
II. 仮性口臭症	患者は口臭を訴えるが，社会的容認限度を超える口臭は認められず，検査結果などの説明（カウンセリング）により訴えの改善が期待できるもの
III. 口臭恐怖症	真性口臭症，仮性口臭症に対する治療では訴えの改善が期待できないもの

神症状を呈する。そのため，一般歯科医での加療は難しく心身医学・精神医学専門家への紹介が必須である。ところが，患者に心身症との自覚が無いため，一般歯科医にとどまる者が少なくない¹⁴⁾。この場合，歯科医が言葉巧みに患者の信頼を得て，治療させることも可能である。しかし，口臭恐怖症の難症例では人格障害を伴うことも多く，心身医学のバックアップの無い，単なる巧言では治療に失敗する。患者の尊厳を大きく傷つけ，一層の社会的不健康や心の不健康を招く。

口臭恐怖症では，歯科医が心身医学・精神医学の専門家でなければ，不用意な言動や治療は厳に慎むべきである。

7. まとめ

口臭物質は，歯周病原性のほか全身的な為害作用や社会生活上の為害作用を有する。すなわち口臭予防は，口腔の健康増進だけではなく，全身的健康や健康的な社会生活の推進に大いに貢献する。学際的な拡がりの必要な歯科学において，口臭は新しい方向を示しているかもしれない。

文 献

- 1) 八重垣健：臨床に必要な口臭の科学，臨床家のための口臭臨床のガイドライン（八重垣 健編）クインテッセンス出版，東京，2000，13.
- 2) Tonzetich, J.: Effect of volatile sulphur compounds on periodontal tissues and cellular metabolism: an Overview, in *Bad Breath, A Multidisciplinary Approach* (ed. by van Steenberghe, D. and Rosenberg, M.), Leuven Univ. Press, 1996, 217.
- 3) Yaegaki, K.: Oral malodor and periodontal disease, in *BAD BREATH; Research Perspectives* (ed. by Rosenberg, M.), Ramot Publishing-Tel Aviv University, Tel Aviv, 1995, 87.
- 4) Ng, W. and Tonzetich, J.: Effect of hydrogen sulfide and methyl mercaptan on the permeability of oral mucosa. *J. Dent. Res.*, 63 : 994~997, 1984.
- 5) Johnson, P. W., Yaegaki, K., and Tonzetich, J.: Effect of volatile thiol compounds on protein metabolism by human gingival fibroblasts. *J. Periodont. Res.*, 27 : 553~561, 1992.
- 6) Johnson, P. W., Yaegaki, K. and Tonzetich, J.: Effect of methyl mercaptan on synthesis and degradation of collagen in human gingival fibroblasts. *J. Periodont. Res.*, 31 : 323~329, 1996.
- 7) Lee, W., Choi, D. and Yaegaki, K.: Oral Malodorous compound inhibits superoxide scavenger in human gingival fibroblasts. *J. Dent. Res.*, 82 (Special Issue) : 288, 2003.
- 8) Yaegaki, K., Qian, W., Lee, W. and Choi, D.: H₂S inhibits O²⁻ scavenger and causes oxidative damages *in vivo*, in *The Abstracts of the 6th International Conference of Breath Odour*, (ed. by International Association for Breath Odor Research), University College London, London, 2004, 34.
- 9) Tonzetich, J.: Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Archs. Oral Biol.*, 16 : 587~597, 1971.
- 10) Yaegaki, K. and Sanada, K.: Biochemical and clinical factors influencing oral malodour in periodontal patients. *J. Periodontol.*, 63 : 783~789, 1992.
- 11) Yaegaki, K. and Sanada, K.: Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontitis. *J. Periodont. Res.*, 27 : 233~238, 1992.
- 12) Deplancke, B. and Gaskins, H. R.: Hydrogen sulfide induces serum-independent cell cycle entry in non-transformed rat intestinal epithelial cells. *FASEB J.*, 17 : 1310~1312, 2003.
- 13) Yaegaki, K., Matsudaira, H., Sano, R. and Kitamura, T.: Attitudes towards one's and other's oral malodour, in *Bad Breath, a Multidisciplinary Approach* (ed. by van Steenberghe, D. and Rosenberg, M.), Leuven Univ. Press, 1996, 217.
- 14) Yaegaki, K. and Coil, M. J.: Clinical Dilemmas Posed by Psychosomatic Halitosis Patients, *Quintessence International*, 30 : 302~306, 1999.

- 15) Tonzetich, J. and Ng, S. K.: Reduction of malodor by oral cleansing procedures. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 42: 172~181, 1976.
- 16) 環境汚染物質の生体への影響 15, 硫化水素 (National Research Council 編), 東京化学同人, 東京, 1982, 23.
- 17) 八重垣 健：真性口臭症の治療, 臨床家のための口臭臨床のガイドライン (八重垣 健編) クインテッセンス出版, 東京, 2000, 69.
- 18) Ratkay, L. G., Tonzetich, J. and Waterfield, J. D.: Antibodies to extracellular matrix proteins in the sera of MRL-Ipr mice, Clin. Immunol. Immunopath. 59: 236~245, 1991.
- 19) 宮崎秀夫, 荒尾宗孝, 岡村和彦, 川口陽子, 豊福 明, 星 佳芳, 八重垣健：口臭症の分類の試みとその治療必要性, 新潟歯会誌, 29: 11~15, 1999.

トピックス

コア・カリキュラムと共用試験

近年, 生命科学の進歩や医療技術の高度化など, わが国の医療を取り巻く状況が著しく変化する一方, 高齢社会の到来により, 国民の健康意識も大きく向上している。これらを背景として, 医療の現場では, 患者が安心して医療を受けられる体制の確立, また医療者養成においては, 人間性豊かで高度な臨床能力を持ち, 患者中心の医療を実践できる「よき医療人」の育成に大きな期待が寄せられている。

平成13年3月に「医学・歯学教育の在り方に関する調査研究協力者会議」から, 学部教育の再構築に向け, 医学・歯学教育改革のために教育現場で必要とされる具体的, 実践的な提言がなされた。この中では, 特に医学生・歯学生が卒業までに修得しておくべき態度, 技能および知識に関する教育内容が精選された「コア・カリキュラム」が提示された。さらに, 幅広く質の高い臨床能力を修得するために, 卒前臨床実習を「見学型」から

「診療参加型」に転換するとともに, この臨床実習開始前の学生の適性と能力を, 全国的に標準化された基準による評価システムとして, 大学間の共用試験を構築することが強く求められた。臨床実習において学生の医行為が許容されるためには, 「臨床実習開始前に学生の評価を行うこと」を要件のひとつとして挙げられているが, 共用試験はまさにこれに対応したものである。

共用試験は, 臨床実習を行うにあたり必要とされる基本的知識を問うコンピューターによる試験 (Computer based testing, CBT) と, 適切な態度, 技能を評価する客観的臨床能力試験 (Objective Structured Clinical Examination, OSCE) とから構成されている。

現在, この共用試験制度はほとんど全ての大学の自主的な参加により, 平成14年から3回のトライアルが実施されるとともに, 平成17年12月からの正式実施に向け準備が進められている。 (俣木 志朗)

特別企画

健康な心と身体は口腔から

— 睡眠時無呼吸症候群に歯科医学が関われることは —

小野卓史

— How and What Does Dental Medicine Contribute to the Management of Obstructive Sleep Apnea? —

Takashi ONO

Maxillofacial Orthognathics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

キーワード 睡眠呼吸障害 (sleep-related breathing disorder), 閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (obstructive sleep apnea; OSA), 口腔内装置 (oral appliance; OA), 経鼻的持続陽圧吸入法 (nasal continuous positive airway pressure; nCPAP), 脳機能 (brain function)

はじめに

マナセーナの子犬の断眠実験以降，睡眠は，脳によって能動的に制御されており，覚醒時に疲労した神経ネットワークの修復を行っていることが明示されてきた。地球規模のインターネット技術の急速な発達（それは覚醒した脳機能によってもたらされるものである）で支えられている現代は，実は，脳にとって過酷な時代かもしれない。

昼夜を分かたぬ24時間社会の出現は，覚醒／睡眠すなわち，労働と疲労／休息と修復という規則的な生物学的リズムを攪乱してこれまで知られなかった新たな疾病を生み，それらが相互に密接な関係を生み出し止まるところを知らない。われわれは，この急激な時代の変化の中で顕在化してきた睡眠時無呼吸症候群に代表される睡眠呼吸障害に歯科医学の叡智を結集して対応していかなければならない^{1,2,3,4}。

閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (OSA) に対する口腔内装置 (OA) の意義

睡眠時無呼吸症候群の大部分を占める OSA は，解剖学的に狭窄している咽頭気道が，神経性調節機能に

よる気道維持能力が低下する睡眠中に断続的に閉塞するタイプである^{2,3}。気道閉塞は複数の部位で多発的に起こる場合が多いが，最好発部位は舌根部ではなく軟口蓋後方部である⁵。

一方，下顎を前方に移動すると舌も同時に前方移動し，さらには口蓋舌筋などを介して軟口蓋も前方に変位すると考えられている^{6,7}。したがって，OSA の治療に用いられる多くの OA は，下顎を前方移動するようにデザインされている^{2,3}。下顎の前方移動量に比例して軟口蓋後方部気道は拡張し⁸，咽頭閉塞圧は減少して⁹無呼吸は改善する。ただし，下顎を最大前方位まで出せば理論上，咽頭閉塞圧は最小値をとることが予想されるが，顎関節に対する重篤な副作用から現実的ではない¹⁰。また，装置の設計上，装置の効果ならびにコンプライアンスの点から開口量を最小限に抑えることが重要である¹¹。

こうして下顎あるいは舌の前方移動により気道が十分に開くとオトガイ舌筋などの気道拡張筋の筋活動は低下する^{12,13}。これは，十分な気道が確保されると，気道拡張筋の収縮に伴うさらなる気道拡張は不要になるためと考えられている。同様の所見は，経鼻的持続陽圧吸入法 (nCPAP) 使用時にも認められる。したがって，OA 単独では治療しづらいとされている重症の OSA に対しても nCPAP と OA を併用することにより，nCPAP の設定圧を下げコンプライアンスを改善することが可能である。

OA に関するいくつかの問題

OA は、現在では OSA 治療法の一つとして広く用いられているが、同時にいくつかの問題を抱えている。第一は、同じく保存的治療の第一選択とされる nCPAP と比肩しうるかどうかという点である。第二は、最大の治療効果を期待できる下顎位をどう決定するかという点である。第三は、口腔内装置が効果的であるか否かを治療開始前にどう見分けるかという点である。第四は、長期使用に伴う副作用はないのかという点である。

第一の問題点に関しては、筆者らは、軽度ないし中等度の症状を示す OSA に対して OA を用いると nCPAP と同程度に臨床症状が改善し、さらに nCPAP と比べ副作用が少なく、コンプライアンスは高いという結果を得た^{14,15}。一方、コンプライアンスの点では OA の方が優るが、臨床症状の改善という点では nCPAP の方が良好であったとする報告もある¹⁶。しかし、この研究での下顎位は最大前方位の2/3に固定されているため、すべての患者で最大の治療効果が得られていたかは明らかでない¹⁶。

そこで、第二、第三の問題点が浮上してくる。多くの研究から口腔内装置が最大の効果を発揮する下顎位は、最大前方位の2/3の位置付近にあることが知られている。しかしながら、個人差があり、患者一人一人に最適な下顎位を決定するためには経験に頼るかあるいは再製作を余儀なくされる。ところが近年、夜間睡眠検査中に下顎位を遠隔操作により変えて無呼吸症状の変化を観察し、最適な下顎位を決定できる装置が開発された¹⁷。この診断用装置を用いることで口腔内装置がその患者に有効であるか否かが、一回の夜間睡眠検査を行うだけで90%の高確率で予測可能となった¹⁷。

一方、筆者らは、下顎の前方移動に伴う軟口蓋の前方変位は鼻気流の変化をもたらすと考え、下顎の前方移動が鼻腔抵抗に与える影響を検討した¹⁸。その結果、鼻腔抵抗は下顎の前方移動量に依存して減少し、鼻腔抵抗が高ければ高いほど下顎前方移動によってその値は減少した¹⁸。したがって、鼻腔抵抗値の測定は OA の治療効果を予測しうる簡便で有効な手段であることが示唆された。また、筆者らは磁気共鳴画像法 (MRI) を用いて、気道断面積は下顎の前方移動量に比例して増大するが、開口量には比例しないことを報告した¹⁹。さらに、下顎下縁平面角が大きい、いわゆる面長の顔の場合、OA の効果が期待できないことも

示唆した¹⁹。

第四の点に関して現時点では、OA 使用開始4年後までの観察がなされている^{20,21}。それらの研究によれば、上下顎前歯軸変化などを含む咬合状態の変化や顎関節症状の発症などが認められたが、非常に僅かであり、あまり問題視されていない^{20,21}。しかしながら、今後も引き続き体系立てられた長期予後報告が望まれる。

最近の研究の潮流

近年の医用画像技術の進歩は、非侵襲的にヒトの脳の形態ならびに機能の解明に多大な貢献をしている。なかでも、2003年にノーベル医学・生理学賞を受賞した Lauterbur と Mansfield が開発した MRI によって数多くの興味深い知見が得られている。それによれば、OSA 患者において、前頭葉、頭頂葉、側頭葉、帯状回、海馬、小脳などの脳の広範な領域の灰白質体積の減少が認められている^{22,23}。さらに機能的 MRI (functional MRI : fMRI) の手法により、負荷呼吸時の脳機能異常が明らかにされている^{24,25,26}。

このような最先端の画像解析から得られた所見は、OSA 患者にみられる呼吸・循環などの生体恒常性維持に必須の機能から記憶・学習などの高次脳機能に至るあらゆるレベルの機能障害と関連づけて議論されている。一方、OA 使用により前述のような全身機能の障害が改善するという報告もなされてきている^{27,28}。

おわりに

1991年秋、大学院を修了した直後の筆者が OSA に対する OA 治療の泰斗である British Columbia 大学 (Vancouver, Canada) の Alan A. Lowe 教授の門を叩いた時、日本はおろか欧米でも睡眠医学に歯科医学が関わる場面は、ごく一部の医療施設を除き皆無に等しい状況であった。以来10数年を経た現在、日本でも都市部において睡眠医療に関わる大小の診断・治療施設が数多く設立された。並行して、日本睡眠学会の認定歯科医師制度が施行され、OSA に対する OA の健康保険制度への導入が認可されてきた。

このように各方面の努力により、国民の健康増進への寄与が始まろうとしている。大学院時代に与えられた『舌運動の中枢性制御機構』というテーマに取り組むなかで非常に興味深く感じたのは、吸啜や咀嚼、嚥下や発音といったいわゆる口腔の機能に加えて、呼吸

も口腔と非常に関係が深い機能として十分に認識すべきであるという点であった。顧みれば、ネコ脳幹を舞台とした基礎研究テーマの延長線上に、ヒト OSA に対する歯科の対応という臨床研究テーマが横たわっていたことになる。

現在筆者らは、これまで行ってきた fMRI を用いた口腔機能の脳機能画像解析^{29,30)}を応用し、下顎の前方移動が呼吸に関連した脳活動に与える影響を検索中である。これからも一人一人の患者さんの「心身の健康」という遠大な目標に向けて、基礎研究と臨床応用のフィードフォワードとフィードバックを絶えず繰り返すことが我々の社会的責務であると考えている。都市部のみならず津々浦々まで歯科医師が医師やコ・メディカル関係者と連携して、日本の人口の1.7%、約200万人といわれる OSA 患者の健康回復・増進に役立つ時代がすぐそこに近づいていることを期待したい。

文 献

- 1) 小野卓史：睡眠と咬合，全身咬合，2000；6：110～119.
- 2) 中川健三，市岡正彦，小野卓史：いびきと睡眠時無呼吸症候群の歯科的治療，砂書房，東京，2003，147.
- 3) 塩見利明，菊池哲：睡眠医歯学の臨床，ヒョーロン，東京，2004，183.
- 4) 小野卓史：睡眠呼吸障害－歯科医の立場から，診断と治療，2004；92：1145～1149.
- 5) Isono, S., Remmers, J. E., Tanaka, A., Sho, Y., Sato, J., Nishino, T.: Anatomy of pharynx in patients with obstructive sleep apnea and in normal subjects, *J. Appl. Physiol.* 82 : 1319～1326, 1997.
- 6) Tsuiki, S., Lowe, A. A., Almeida, F. R., Fleetham, J. A.: Effects of an anteriorly titrated mandibular position on awake airway and obstructive sleep apnea severity, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 125 : 548～555, 2004.
- 7) Tsuiki, S., Lowe, A. A., Almeida, F. R., Kawahata, N., Fleetham, J. A.: Effects of mandibular advancement on airway curvature and obstructive sleep apnoea severity, *Eur. Respir. J.* 23 : 263～268, 2004.
- 8) Hiyama, S., Tsuiki, S., Ono, T., Kuroda, T., Ohyama, K.: Effects of mandibular advancement on supine airway size in normal subjects during sleep, *Sleep.* 26 : 440～445, 2003.
- 9) Kato, J., Isono, S., Tanaka, A., Watanabe, T., Araki, D., Tanzawa, H., Nishino, T.: Dose-dependent effects of mandibular advancement on pharyngeal mechanics and nocturnal oxygenation in patients with sleep-disordered breathing, *Chest.* 117 : 1065～1072, 2000.
- 10) de Almeida, F.R., Bittencourt, L. R., de Almeida, C.I., Tsuiki, S., Lowe, A. A., Tufik, S.: Effects of mandibular posture on obstructive sleep apnea severity and the temporomandibular joint in patients fitted with an oral appliance, *Sleep.* 25 : 507～513, 2002.
- 11) Pitsis, A. J., Darendeliler, M. A., Gotsopoulos, H., Petocz, P., Cistulli, P. A.: Effect of vertical dimension on efficacy of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 166 : 860～864, 2002.
- 12) Ono, T., Lowe, A. A., Ferguson, K. A., Pae, E. K., Fleetham, J. A.: The effect of the tongue retaining device on awake genioglossus muscle activity in patients with obstructive sleep apnea, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 110 : 28～35, 1996.
- 13) Ono, T., Lowe, A. A., Ferguson, K. A., Fleetham, J. A.: A tongue retaining device and sleep-state genioglossus muscle activity in patients with obstructive sleep apnea, *Angle Orthod.* 66 : 273～280, 1996.
- 14) Ferguson, K.A., Ono, T., Lowe, A.A., Keenan, S. P., Fleetham, J.A.: A randomized crossover study of an oral appliance vs nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep apnea, *Chest.* 109 : 1269～1275, 1996.
- 15) Ferguson, K. A., Ono, T., Lowe, A. A., al-Majed, S., Love, L. L., Fleetham, J. A.: A short-term controlled trial of an adjustable oral appliance for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnoea, *Thorax.* 52 : 362～368, 1997.
- 16) Randerath, W. J., Heise, M., Hinz, R., Ruehle, K.H.: An individually adjustable oral appliance vs continuous positive airway pressure in mild-to-moderate obstructive sleep apnea syndrome, *Chest.* 122 : 569～575, 2002.
- 17) Tsai, W. H., Vazquez, J. C., Oshima, T., Dort, L., Roycroft, B., Lowe, A.A., Hajduk, E., Remmers, J. E.: Remotely controlled mandibular positioner predicts efficacy of oral appliances in sleep apnea, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 170 : 366～370, 2004.
- 18) Okawara, Y., Tsuiki, S., Hiyama, S., Hashimoto, K., Ono, T., Ohyama, K.: Oral appliance titration and nasal resistance in nonapneic subjects, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 126 : 620～622, 2004.
- 19) Gao, X., Otsuka, R., Ono, T., Honda, E., Sasaki, T., Kuroda, T.: Effect of titrated mandibular advancement and jaw opening on the upper airway in nonapneic men: a magnetic resonance imaging and cephalometric study, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 125 : 191～199, 2004.
- 20) Walker-Engstrom, M.L., Tegelberg, A., Wilhelmsson, B., Ringqvist, I.: 4-year follow-up of treatment with dental appliance or uvulopalatopharyngoplasty in patients with obstructive sleep apnea: a randomized study, *Chest.* 121 : 739～746, 2002.
- 21) Ringqvist, M., Walker-Engstrom, M. L., Tegelberg,

- A., Ringqvist, I.: Dental and skeletal changes after 4 years of obstructive sleep apnea treatment with a mandibular advancement device: a prospective, randomized study, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 124 : 53~60, 2003.
- 22) Morrell, M. J., McRobbie, D. W., Quest, R. A., Cummin, A. R., Ghiassi, R., Corfield, D. R.: Changes in brain morphology associated with obstructive sleep apnea, *Sleep Med.* 4 : 451~454, 2003.
- 23) Macey, P. M., Henderson, L. A., Macey, K. E., Alger, J.R., Frysinger, R. C., Woo, M. A., Harper, R. K., Yan -Go, F. L., Harper, R. M.: Brain morphology associated with obstructive sleep apnea, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 166 : 1382~1387, 2002.
- 24) Macey, P.M., Macey, K. E., Henderson, L. A., Alger, J. R., Frysinger, R. C., Woo, M. A., Yan -Go, F., Harper, R. M.: Functional magnetic resonance imaging responses to expiratory loading in obstructive sleep apnea, *Respir. Physiol. Neurobiol.* 138 : 275~290, 2003.
- 25) Harper, R. M., Macey, P. M., Henderson, L. A., Woo, M. A., Macey, K. E., Frysinger, R. C., Alger, J. R., Nguyen, K. P., Yan -Go, F. L.: fMRI responses to cold pressor challenges in control and obstructive sleep apnea subjects, *J. Appl. Physiol.* 94 : 1583~1595, 2003.
- 26) Henderson, L. A., Woo, M. A., Macey, P. M., Macey, K. E., Frysinger, R. C., Alger, J.R., Yan -Go, F., Harper, R. M.: Neural responses during Valsalva maneuvers in obstructive sleep apnea syndrome, *J. Appl. Physiol.* 94 : 1063~1074, 2003.
- 27) Nambu, Y., Nagasaka, Y., Fujita, E., Hamada, S., Fukuoka, M.: Effect of mandibular advancement splint on psycho-intellectual derangements in patients with sleep apnea syndrome, *Tohoku J. Exp. Med.* 188 : 119~132, 1999.
- 28) Gotsopoulos, H., Kelly, J. J., Cistulli, P. A.: Oral appliance therapy reduces blood pressure in obstructive sleep apnea: a randomized, controlled trial, *Sleep.* 27 : 934~941, 2004.
- 29) Shinagawa, H., Ono, T., Ishiwata, Y., Honda, E., Sasaki, T., Taira, M., Iriki, A., Kuroda, T.: Hemispheric dominance of tongue control depends on the chewing-side preference, *J. Dent. Res.* 82 : 278~283, 2003.
- 30) Shinagawa, H., Ono, T., Honda, E., Sasaki, T., Taira, M., Iriki, A., Kuroda, T., Ohyama, K.: Chewing-side preference is involved in differential cortical activation patterns during tongue movements after bilateral gum-chewing: a functional magnetic resonance imaging study. *J. Dent. Res.* 83 : 762~766, 2004.

トピックス

口臭を起こす歯周病原菌

口臭外来，息さわやか外来などが立ちあがっている。患者があふれるところ閑古鳥の鳴く外来とまちまちである。私の知る限り，EBMに基づく医療を実践している外来は，多くの患者が出入りしている。

口臭は一般的には，bad breathとかoral malodorが用いられてきたが，口臭とは何かをはっきり言えるものがないともいえる。

口腔由来の口臭と肺由来の気体いわゆる呼気そのものといえる口臭は，構成成分と濃度が異なるといえる。1993年，国際口臭研究学会（International Society for Breath Odor Research, ISBOR）が設立され，口臭症の臨床病態分類として1．真性口臭症，2．仮性口臭症，3．口

臭恐怖症に分類されることが提唱され認められた。

口臭の発生原因として歯周ポケット内細菌によるものが大きく，歯周ポケットが深くなり歯周病原性嫌気性菌の増加に伴い硫化水素や酪酸などの揮発性脂肪酸の産生が関わる。歯周ポケットには，含硫アミノ酸L-メチオニンが口臭の原因を作り出すFusobacteriumやPorphyromonasおよびスピロヘータなどの嫌気性菌が多くなっている。歯周ポケットという歯周病原菌細菌の住み家をなくすことが口臭の原因をなくする基本である。歯周病の治療による口臭の消失報告が多いし，口臭が無くなり社会性を回復した高齢者も少なくないという。

（奥田 克爾）

特別企画

健康な心と身体は口腔から

— 口腔の健康が高齢障害者の生活の質を高める —

才藤栄一¹⁾， 園田 茂¹⁾， 鈴木美保¹⁾， 加藤友久²⁾， 坂井 剛²⁾

— Oral Health Promotes Activities and Quality of Daily Living in Disabled Elderly —

Eiichi SAITOH¹⁾, Shigeru SONODA¹⁾, Miho SUZUKI¹⁾, Tomohisa KATO²⁾, Tsuyoshi SAKAI²⁾

¹⁾Department of Rehabilitation Medicine, School of Medicine, Fujita Health University, ²⁾Aichi Dental Association

キーワード ADL (activities of daily living), FIM (functional independence measure), リハビリテーション (rehabilitation), QOL (quality of life), 高齢障害者 (disabled elderly)

はじめに

高齢社会の結果迎える決算としての年間死亡者数増加，そして，それに伴う高齢障害者数増加の問題は，我が国における21世紀前半の最大の医療課題である。2001年に98万人であった年間死亡者数は，2038年には170万人，すなわち，2倍弱にまで増加すると推定されている¹⁾。さらに，この死亡者数の推移から考えて，高齢障害者数は現在の2～3倍になると推測できる。従って，高齢障害者への適切な対処が「長寿を幸福に結びつける鍵」になる。つまり，生活上の問題 (activity disorders) を扱うほぼ唯一の医療体系であるリハビリテーション医療は，今世紀前半の医療における最も重要なキーワードとなる。

多くの研究が「高齢障害者にとって生活上最も楽しいことは食事」であることを指摘している。例えば，福祉施設・老人病院等における入所者・入院患者の意識実態調査によれば，食事が楽しいことの第1位にランクされている²⁾。高齢障害者にとって食事は「残された最後の楽しみ」で，そのQOLにとって極めて重要である。しかしながら現実の医療現場では，この食事に最も関連する器官である口腔に問題を有する高齢障害者が多いにもかかわらず，口腔の問題は医科と歯

科の狭間にあって放置されてきた³⁻⁵⁾。

臨床で遭遇する高齢障害者の口腔状態は非常に劣悪な場合が多く，舌苔，多量の食物残渣，歯周疾患や齲歯の放置，義歯の不適合，不潔な義歯の放置など，極めて深刻である⁶⁻¹¹⁾。このような口腔状態では，食欲が損なわれる。さらに，口腔内が細菌感染の温床となり，誤嚥性肺炎を引き起こしかねない^{12,13)}。

高齢社会になり歯科領域でも口腔状態と全身状態との関係に対する関心は高まりつつあり，「入れ歯を入れたら寝たきりのおじいさんが元気を取り戻した」，「歯を治したら起きあがれるようになった」といった逸話的報告がなされるようになってきた¹⁴⁾。しかし，報告の多くは基本的に症例報告にとどまっていた。また，その効果を検討する際の目的変数については，リハビリテーション医学の概念に乏しく，単に「全身状態」といった必ずしも明確に定義できない表現である場合が多く，そのために因果関係に関する説明も適切さに欠けたものが多かった。

そのような中，著者らは，高齢障害者の口腔状態を調査し，その対応必要性をリハビリテーション医学の見地から検討した。さらに，口腔状態を改善させると高齢障害者の日常生活活動 (ADL; activities of daily living) と生活の質 (QOL; quality of life) がいかに変化するかを検討するために歯科の治療前・後の障害の変化に関する一連の研究を行ったので紹介する。

受付：2004年12月14日

¹⁾研究代表者，藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座，²⁾愛知県歯科医師会

研究1. リハビリテーション入院患者の口腔状態と治療必要性（横断的研究）

高齢障害者の口腔状態を概観しその治療必要性を検討する目的で、亜急性・慢性期のリハビリテーション科入院患者全員の口腔状態を横断的に調査した。

対象と方法：平成12年2月17日時点において藤田保健衛生大学七栗サナトリウムリハビリテーション科に入院中の患者全員の口腔状態を調査した。入院から調査時までには歯科治療を受けたことがある患者2名，調査時歯科治療を受けている患者2名を検討から除外した78名（男49名，女29名）が対象となった。平均年齢は63.0歳，原疾患は，脳出血：21名，脳梗塞：22名，くも膜下出血：3名，脊髄損傷：8名，骨・関節疾患：7名，神経疾患：3名，内科的疾患：2名，その他：12名であった。調査までの発症後期間は平均348.3日であった。

調査では，歯科的主訴の聴取と歯科の診査を行った。歯科的主訴は，患者の訴えの有無を面接にて口頭で聴取，記録した。歯科の評価は，歯科診査をもとに，健全歯数，未処置歯数，処置歯数，欠損歯数，補綴歯数を算出した。さらに，歯の状態を5段階に分類し（分類は結果1に示す）記録した。また，義歯治

表1 歯科治療の必要性（N=78）

	治療必要		治療不要	
	人数	割合 (%)	人数	割合 (%)
訴えあり	27	34.6	0	0
訴えなし	49	62.4	2	2.6
合計	76	97.0	2	2.6

療，齶蝕処置，歯周処置の3つのカテゴリーのうち，口腔診査から歯科医が治療必要と判断したもの（重複可）を記録した。得られたデータをもとに，歯科的問題の発生頻度を主訴と診査結果から検討した。

結果（表1，表2）：78名中27名（34.6%）に歯科の訴えがあった。内容は，噛めない：7名，入れ歯やかぶせたところの具合が悪い：10名，歯ぐきから血が出る：5名，歯が痛い：3名，その他：2名であった。歯の状態は，5：使用可能な歯が20本以上あったのが36名，4：使用可能な歯が1～19本で義歯を使用しているのが15名，3：使用可能な歯が1～19本で義歯を使用していないのが11名，2：使用可能な歯がなく義歯を使用しているのが9名，1：使用可能な歯がなく義歯を使用しないものが7名であった。歯科治療は，義歯治療：39名，齶蝕処置：41名，歯周処置：55名で必要ありと判断され（重複あり），ほとんど全ての患者（97.4%）でなんらかの歯科治療が必要であった。

表2 3研究の歯科の評価の比較

	研究1				研究2				研究3			
	人数	割合 (%)	前	後	人数	割合 (%)	前	後	人数	割合 (%)	前	後
対象	78				70				284			
男	49				22				144			
女	29				48				31			
年齢	63.0				81.3				81.7			
									81.8			
歯												
健全	8.3		4.6	4.5	0.07	2.8	2.8	≒ 1	2.7	2.7	0.11	
未処置	1.8		2.4	0.6	<0.01	1.9	2.0	0.29	1.8	0.7	<0.01	
処置	6.8		3.0	3.7	<0.01	3.3	3.3	0.86	3.4	4.0	<0.01	
欠損	5.9		11.5	2.1	<0.01	6.7 †	6.9	≒ 1	9.6	1.6	<0.01	
欠損補綴	5.6		6.7	17.5	<0.01	13.2	13.1	≒ 1	10.7	19.2	<0.01	
歯の状態分類 %					<0.01			≒ 1			<0.01	
1	9.0		22.9	1.4		12.5	13.2		16.4	0.7		
2	11.5		12.9	34.3		31.9	31.3		23.6	38.6		
3	14.1		15.7	4.3		17.4	17.4		24.3	3.6		
4	19.2		35.7	44.3		27.1	27.1		25.7	43.6		
5	46.2		12.9	15.7		11.1	11.1		10.0	13.6		
FIM 6項目	30.4		32.2	33.1	<0.01	26.6	26.5	0.09	28.6	29.2	<0.01	
寝たきり度	4.6		4.8	4.9	0.04	3.6	3.7	0.49	4.0	4.2	<0.01	

†：研究3で，対照群と治療群の治療前の欠損歯数に有意差あり（p=0.025）

さらに、2つ以上のカテゴリーの複合治療が必要とされたのは50名（65.8%）であった。

考察：治療必要性という観点から、この結果は想像を絶するものであった。対象は、社会復帰を目指しリハビリテーション病院に入院している患者群で、また、入院から調査時までには歯科治療を受けたことがある患者、調査時歯科治療を受けていた患者は対象から除外してあった。にもかかわらず、ほぼ全ての患者（97.4%）でなんらかの歯科治療が必要と判断された。さらに、これらの患者のうち歯科的訴えがあったものはごくわずかで、治療必要と判断された患者のうち約2/3では訴えがなかった。別の視点からみると、歯科的訴えがなかった51名のうち治療が不要であったのはわずか2名（3.9%）であった。つまり、リハビリテーション病院に入院中の高齢障害者は、極めて高率に歯科的問題を抱え、かつ、訴えが少ないという現状が明らかとなった。

治療必要性に比して患者の訴えが少なかった結果にはいくつかの理由が考えられる。まず、歯科医からみた歯科治療必要性は予防的観点を含むものであるが、患者の訴えに予防的観点は期待できない。さらに患者の表出能力の問題が挙げられる。リハビリテーション入院患者の多くは、屋内生活を何とか介助で行えるADLレベルにあり、疼痛や出血など顕性症状の訴えは出来ても未来を見越しての応答は期待しにくい。また、病院に歯科関係者が常駐していないという現状も影響していたかも知れない。

他方、主訴のない歯科治療は必要か否かという問題を考える必要がある。この点に関する歯科からの議論は、もっぱら「高齢障害者に対する口腔ケアが誤嚥性肺炎を予防する可能性があり、もっと積極的に推進すべきである」という論理になっている¹²⁾。著者らは、この点に加え、次の点を強調したい。すなわち、これらの入院患者は、経口摂取が主体であるのに、明らかな口腔機能問題を有する。このような問題は、栄養状態や意欲といった「活動性を保証する背景要素」を損ない、リハビリテーションの過程を阻害する可能性が高いという点である。以上を踏まえ、まず、高齢障害者の歯科治療の必要性を結論するために、歯科治療が口腔衛生を改善しさらに口腔機能を改善しうることを実証する必要がある。

歯科的状态と身体機能の関係については、在宅高齢者1,156名を対象に歯の状態とADLの関係を検討したJetteらの研究がある⁹⁾。彼らは、齲蝕とセルフケア、無歯顎と運動機能に相関があるという結果を示

し、同時に、最終歯科治療からの期間が長いほど齲蝕が増加していたことを付け加えた。また、この横断的調査結果の解釈として、ADLの低下が口腔状態の低下を生じさせた可能性を強調し、さらに口腔状況の変化がADL変化をもたらす可能性についても言及している。

研究2：高齢障害者に対する歯科治療介入研究 (1)前・後比較研究 (before-after study)

歯科問題を有する高齢障害者において歯科治療効果を検討するため、歯科治療前・後の歯の状態、口腔機能、身体機能、ADL、QOLなどの変化を調査した。その際、その他の介入効果を除外して検討できるように計画した。

対象と方法：老人保健施設・特別養護老人ホームおよび在宅の高齢障害者70名（愛知県35名、熊本県27名、宮城県8名）を対象とした。調査に先立って行われた歯科検診で歯科治療が必要とされた症例である。緊急治療を要すると判断された症例は除外した。男性22名、女性48名、平均年齢81.3歳であった。障害の原疾患は、脳血管障害：29名、アルツハイマー病などの痴呆：8名、精神疾患：4名、大腿骨頸部骨折などの骨折：6名、パーキンソン病などの神経疾患：9名、心疾患：3名、その他：11名であった。原疾患の発症から調査までの期間は平均2,304日であった。調査時の居住地は、在宅15名、施設入所52名、病院3名であった。施設入所者における施設入所から調査までの期間は平均875日であった。

歯科医師が、対象の検診後、1週間以内に治療を開始し、治療開始時、治療終了時に評価を行った。

歯科医師が調査に使用するADL所見や神経学的所見の評価方法については、前もってマニュアルを作成した上で1日の講習会（各地区1回、ビデオなどを併用）を行い、歯科関係調査者に評価法を指導した。

調査項目は、(1)個人一般情報：年齢、性別、原疾患、発症後期間、所在場所、(2)歯科的評価：主訴、歯数、歯の状態、必要な歯科治療、歯科治療内容、(3)口腔機能：咀嚼能率、口腔清潔度評価、(4)身体機能評価：意識レベル、見当識、計算、ADL評価（FIM抜粋項目、厚生省寝たきり度）、Face scaleによるQOL、(5)食事：食事内容、食事時間、介助方法、(6)歯科以外の介入：頻度、1回の介入時間、介入開始時期、とした。咀嚼能率の評価にはチューインガムテストを用い

表3 FIMの項目と尺度

運動項目		認知項目
セルフケア	移乗	コミュニケーション
1. 食事	9. ベッド, 椅子, 車椅子	14. 理解
2. 整容	10. トイレ	15. 表出
3. 清拭	11. 浴槽, シャワー	社会的認知
4. 更衣 (上半身)	移動	16. 社会的交流
5. 更衣 (下半身)	12. 歩行/車椅子	17. 問題解決
6. トイレ動作	13. 階段	18. 記憶
排泄コントロール		
7. 排尿コントロール		
8. 排便コントロール		

自立：介助者なし
 7. 完全自立 (時間的効率や安全性を含めて通常と同様の自立)
 6. 修正自立 (通常の3倍以上の時間を要する, 補助具を使用するなど通常とは異なる)
 部分介助：介助者あり
 5. 監視, 準備 (患者には触れない。前準備や促しが必要, 安全性のため監視が必要)
 4. 最小介助 (患者自身が行為の75%以上を行う)
 3. 中等度介助 (患者自身が行為の50%以上を行う)
 完全介助：介助者あり
 2. 最大介助 (患者自身が行為の25%以上を行う)
 1. 全介助 (患者自身は行為の25%未満しか行わない, 2人以上の介助を要する)

た¹⁵⁾。フリーゾーンガム[®] (ロッテ社製) を用い100回咀嚼後のガムの重量変化を計測した。予備的検討では、健常成人における100回咀嚼時の溶出量は平均1.39gであった (愛知学院大学中垣晴男教授よりの私信)。口腔清潔度はRD (Resazurin Disc) テストを用いて評価した。RDテスト¹⁶⁾は、糖と酸化還元指示薬であるresazurinをしみこませた円形の試験紙 (Disc) に唾液を塗布し、還元程度を反映する色調変化から細菌数を推定するものである。身体機能では、意識レベルと基本的知的機能のほか、ADLをFIM (Functional Independence Measure)¹⁷⁾ 抜粋項目と厚生省寝たきり度で評価した。FIMは、18項目各7段階の尺度によりなる世界標準のADL評価法であり、セルフケア、移乗・移動、排泄コントロール、コミュニケーション、社会的認知の各領域を評価する (表3)。本調査で用いるためのFIM抜粋項目は、観察の実用性ととも難易度を念頭に置いて選択した。すなわち、容易な項目として食事、排尿管理、中等度の項目としては移乗、困難な項目としては移動を選択した。また、認知項目では、評価しやすい表出と社会的交流を選択した。QOL (quality of life) として体調の指標にはLorishのFace scale¹⁸⁾を用いた。これは、絵を見て、1番の「にこにこした非常に楽しげな表情の顔」から20番の「涙をこぼしている非常に悲しげな表情の顔」までの20個の顔の中から、自分の気分

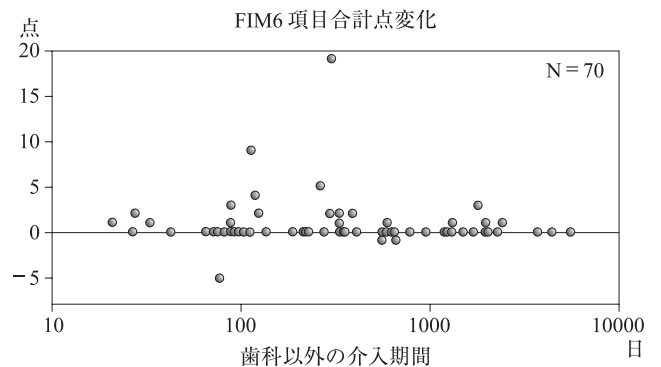


図1 FIM6項目合計点変化と歯科以外の介入期間との関係
 縦軸には、歯科治療前・後のFIM6項目合計点の差を、横軸には、歯科治療前の、歯科以外の介入期間をとった。全く相関を認めなかった (r = 0.096)。

を表している顔を選択するものである。患者本人の自己評価と歯科医師からみた患者の印象の両方を記録した。食事内容の他、食事時間と介助方法について調査した。歯科以外の介入の影響を推定する目的で、施設入所者では、集団・個別訓練、レクリエーションなど、在宅者では、訪問看護・リハビリテーション、ヘルパー、デイサービス、病院・保健所の機能訓練などの介入について、その頻度と1回の介入時間と開始時期を調査した。

対象全体70例における各項目の歯科治療前と治療後の比較を中央値の差の検定 (Wilcoxon matched pairs 検定) を用いて検討した。

表4 研究2～4における比較の有意差のまとめ

		研究2-1 N=70	研究2-2 N=52	研究3-1 対照群 N=144	研究3-1 治療群 N=140	研究3-2 両群 N=144, 140	研究4-1 対照群 N=97	研究4-1 治療群 N=98	研究4-2 両群 N=97, 98
		前・後 比較	前・後 比較	前・後 比較	前・後 比較	前後差の 群間比較	前・後 比較	前・後 比較	前後差の 群間比較
意識レベルと知識評価									
意識状態		0.04	0.21	0.26	0.05	0.03	0.37	0.11	0.06
知的評価	人	0.61	0.53	0.18	0.02	<0.01	0.61	0.34	0.94
	場所	0.09	0.12	0.73	0.21	0.21			
	時	0.02	0.05	0.33	0.08	0.59			
	計算	0.25	0.79	0.10	0.04	<0.01	0.24	0.40	0.11
ADL									
FIM	食事	0.02	0.03	0.96	0.02	0.07	0.24	<0.01	<0.01
	排尿	≒ 1	≒ 1	0.45	0.62	0.13			
	移乗	0.12	≒ 1	0.04 §	0.61	0.05	0.01	0.02	0.83
	移動	0.03	0.11	0.60	0.02	0.05			
	表出	0.03	0.03	0.79	0.07	0.10	<0.01	<0.01	0.51
	社会的交流	0.07	0.11	0.63	0.04	0.22			
	FIM 6項目合計	<0.01	<0.01	0.49	<0.01	<0.01			
	更衣 (上半身)						0.49	<0.01	<0.01
	FIM 4項目合計						0.18	<0.01	<0.01
寝たきり度		0.04	0.05	0.09	<0.01	0.15			
QOL									
Face scale 患者		0.06	0.24						
Face scale 治療者		<0.01	<0.01	0.40	<0.01	<0.01			
口腔機能									
咀嚼能率	ガムテスト	<0.01	<0.01						
口腔清潔度	RDテスト	<0.01	0.01	0.06	<0.01	0.14			
食事									
食事内容		0.05	0.21	0.69	<0.01	0.02			
食事介助		0.03	≒ 1						
食事時間		0.09	0.02						

§：治療後が治療前より悪化

結果：70例の治療開始時，治療後の歯数と歯の状態を表2に示す。治療前の訴えは，入れ歯やかぶせたりしたところの具合が悪い：46%，噛めない：43%と咀嚼と義歯の問題が多くを占めていたが，治療後は，入れ歯やかぶせたりしたところの具合が悪い：16%，噛めない：1%とそれぞれ減少し，「問題ない」状態が60%になった。

歯科的治療の内容は，義歯治療，齲歯処置，歯周処置の複合的治療が多く，治療期間は平均7.9週，治療回数は平均8.4回であった。

歯科以外の介入（他介入）は，9割以上の症例で6か月以前から開始されており定常的であった。その内容は機能維持目的の訓練やレクリエーションであり，「他の介入開始から初回調査まで」の日数とFIM6項目合計点変化との間には全く相関を認めなかった（ $r = -0.096$ ）（図1）。

咀嚼能率と口腔清潔度は，いずれも治療前に比べて

治療後に有意な改善を示した（各 $p = <0.01$ ）。70例における治療前・後の比較結果を表4に示す。有意に改善した項目は，意識レベル，時に対する見当識，食事，移動，表出，FIM6項目合計，寝たきり度，歯科医からみたFace scale，食事摂取方法であった。

考察：本研究では，歯科治療の直接的効果を評価し，さらに歯科治療による諸効果を他の介入，特にリハビリテーションによる効果を除外して検討した。

歯科治療で改善した項目は，歯の状態，口腔機能，そして，口腔に直接関連したADLの食事・表出項目，食事介助の他，意識状態，ADLの移動項目，そして，Face scaleでみたQOL項目であった。歯科治療は，歯や口腔への直接効果を持つのみならず，患者の活動性に影響を及ぼしてADLを改善し，ひいてはQOLの改善も期待できることが想定された。高齢障害者の歯科治療により直接的に歯の状態や口腔機能の改善が明瞭に確認できた事実は，研究1で考察した「主

訴のない歯科治療は必要か否かという問題」への明快な答といえた。すなわち、高齢障害者にあっても歯科的問題がある場合、その治療は主訴の有無にかかわらず行うのが原則といえよう。また、研究2の対象者も本研究が行われなければ、治療対象とならなかった症例が多いただろう。高齢障害者は社会的弱者であり、その訴えは少ないので、医療者や介護者には十分な配慮が必要といえよう。

本研究では、その改善効果に歯科治療以外の介入、特にリハビリテーション介入の関与がないことを明らかに出来た。すなわち、他の介入はほぼ6ヶ月以上前から行われ定常状態にあり、機能の改善をもたらしたとは考えにくかった。さらに、もしADL変化が他の介入の開始によりもたらされたものなら、「他の介入開始からの初回調査までの日数」と「FIM 6項目合計点変化」との間には逆相関を認めるはずであるが、全く関連がなかった。そして、いずれの患者も原疾患発症から長期間経ていたことを考えあわせると、今回の対象への介入効果は歯科治療によると思われた。

研究3：高齢障害者に対する歯科治療介入研究 (2)ランダム化比較試験(randomized controlled trial: RCT)

さらに多数例においてランダム化比較試験による歯科治療効果の検討を行った。

対象と方法：全国6地区（茨城県、愛知県、静岡県、岐阜県、三重県、熊本県）における病院入院中あるいは老人保健施設（22施設）・特別養護老人ホーム（4施設）に入所中で歯科治療が必要な高齢障害者284名を対象とした。男性68名、女性216名、平均年齢81.7歳であった。原疾患は、脳血管障害：149名、アルツハイマー病などの痴呆：28名、大腿骨頸部骨折などの骨折：23名、パーキンソン病などの神経疾患：16名、心疾患：10名、その他：58名であった。

対象を治療群と対照群の2群に分け、その治療効果を比較した。対照群は無治療群とした。群分けは、施設ごとの年齢層による層別無作為化(stratified randomization)とした。対象は治療群140名（平均年齢81.62歳）と対照群144名（平均年齢81.83歳）であった。両群の層別化直後に行われた「前調査」とその8週間後の「後調査」との結果を比較して、その治療効果を検討した。治療群では「前調査」の後すぐに歯科治療を開始した。対照群では「前調査」後8週間は歯科介入を行わなかった。なお、歯科治療が必要な対

象の選択時に、緊急治療を要すると判断された症例は対象から除外した。歯科治療と評価は、各地の協力歯科医（いわき市歯科医師会8名、愛知県歯科医師会7名、静岡県歯科医師会4名、岐阜県歯科医師会3名、三重県歯科医師会3名、熊本市歯科医師会4名）が行った。

調査項目は、研究2とほぼ同様であった。歯科治療効果確認のために、(1)治療群、対照群それぞれについて、前・後調査の中央値の差の検定(Wilcoxon検定)を行い比較した。(2)対照比較のもう一つの方法として、各群の「後調査値-前調査値」について群間比較を中央値の差の検定(Mann-Whitney U検定)を用いて行った。

結果：両群の個人一般指標に有意差を認めなかった。

全284例の治療開始時の平均歯数と歯の状態分類を表2に示す。両群で、差を認めたのは欠損歯数で、対照群6.7本、治療群9.6本だった。歯科治療前の訴えに両群の差を認めなかった。治療群140例の歯科治療内容は、義歯治療109名、齲歯処置39名、歯周処置74名となっていた。義歯治療、齲歯処置、歯周処置を組み合わせた複合的治療が68名に行われていた。治療群の歯数では治療後、対象者の約8割はなんらかの義歯を使用することになったのに対し、対照群の後調査時の歯数は前調査と差がなかった。

口腔清潔度の前調査は両群に差がなく、また、対照群では前調査と後調査の間に差を認めなかったが、治療群では後調査で有意に改善していた。歯科以外の介入(他介入)は、両群とも9割以上の症例で6カ月前から開始されており定常的であり、また、治療効果とその他の介入開始時期とに関連はなかった($r = -0.093$)。

治療群の前・後調査間で有意に改善していた項目は、知的評価の人・計算、FIMの食事・移動・社会的交流、FIM 6項目合計、寝たきり度、食事内容、Face scale、RDテストであった。一方、対照群の前・後調査間では、移乗以外には有意に変化している項目はなかった。FIMの移乗では、後調査の方が有意に低下していた。

治療群140名と対照群144名の「後調査値-前調査値」について群間比較で有意差が認められたのは、意識レベル、知的評価の人、計算、FIMの移乗・移動、FIM 6項目合計、食事内容であった。

考察：研究3では、研究2の約4倍の人数を対象とした。対照比較のためにほぼ十分な例数が確保された。

治療前の歯の状態における研究2との違いは、研究

3の対象の欠損歯数が少なく欠損補綴数が多かった点にある。従って、治療面でも、無歯顎やすでに欠損補綴が行われている例にさらに補綴や修正が行われ最終的に20本近くが義歯となった例の多い点が特徴的であった。これは、研究2から研究3実施までの約3年の間に、老人保健施設に歯科診療が浸透し、義歯を作製される機会が増えたことによると考えられた。しかし、それでもさらに義歯関係の訴えが多く、また歯科医が治療の必要性を認めた患者がこれだけ対象として収集できたのは、高齢障害者の間で作製した義歯の不適合が高頻度で起こっていることを意味しているだろう^{19,20)}。

歯科治療によって多くの項目に改善がみられたこと、歯科以外の介入が身体機能の改善と無関係であることは、研究2と同様であった。二通りの対照比較方法で、意識レベル、知的評価の人・計算、FIMの移乗・移動、FIM6項目合計、Face scaleなど多くの項目に変化があった。以上の結果と研究2の歯科治療前・後の結果をあわせ、歯科治療のADLを中心とする改善効果が証明できたと考えられた。本研究は、層別無作為化を用いたランダム化比較試験であったが、治療者が評価者を兼ね、盲検でない点に実験系として課題を残した。

研究4：高齢障害者に対する歯科治療介入研究 (3)一重盲検ランダム化比較試験 (single-blind randomized controlled trial: RCT)

歯科介入が高齢障害者の日常生活活動などの問題に及ぼす影響を歯科治療の前・後で盲検対照法を用いて前方視的に検討した。

対象と方法：老人保健施設・特別養護老人ホームなどに入所中の歯科治療が必要な高齢障害者195名（愛知県168名，静岡県15名，岐阜県12名）を対象とした。歯科的緊急例は除外した。

手順は、研究3とほぼ同様で治療群98例は8週の治療前・後、対照群97例は8週の間隔をおいた評価を行ったが、治療者とは別に評価者3名を用意し、評価者には群分けを知らせなかった。また、評価者が、口腔内所見から群分けを推定することで評価に影響がないように、障害評価を先に採取することとした。障害関連の評価項目は、意識レベルと知的評価、FIMの食事・更衣（上半身）・移乗・表出、そしてFIM4項目合計とした。

結果：結果のまとめを表4に示す。治療群で、FIM全項目とFIM4項目合計に治療前・後の有意差を認めた。ただし、対照群でも前・8週後間で移乗・表出とFIM4項目合計に有意差を認めた。群間の前・後変化の群間比較では、FIMの食事・更衣（上半身）、そしてFIM4項目合計に有意差を認めた。

考察：研究2，3と同様、盲検においても歯科治療により障害に対してほぼ同様の効果が確認できた。

総括

対象者の歯の状態は、全国調査の同年齢者の結果と比べて、欠損歯が多く、処置歯が少なかった（表2）。ここで重要な点は、実際の調査時に観察される口腔内の食物残渣の状態や、歯周組織の状態の劣悪さであった。これまでの高齢者の口腔状態についての歯科からの報告は、歯科診療所通院患者を対象にしたものが多かったが、最近、介護保険導入とともに、在宅訪問治療あるいは老人健康施設や特別養護老人ホームなどでの口腔ケアや歯科診療についての報告が増えてきており、いずれもがこれら的高齢障害者の口腔の状態は不良であると報告している。しかし、病院における高齢障害者を対象にした調査、特に医科の立場からの報告はほとんどない。

研究1で示したように入院中の高齢障害者の場合、劣悪な口腔状態にあって歯科医が治療必要と判断しているにもかかわらず、訴えがあるものはごく少なかった。また、研究2～4でもその状況はほぼ同様と思われた。歯科的訴えが僅かであった理由としては、とりあえず、食事が何とか食べられればよい、患者、医療者とも歯科にかかるのは痛くなってからでよいと考える人が多いからであろう。あるいは、金銭的問題、老人であるからというあきらめの感情もまた、歯科治療を阻むものとなっている可能性がある。

歯科治療は、楽しく食事を食べられ、口腔内を清潔に保つことを最終目的として行われる²¹⁾。しかし、欠損した場合には義歯による補綴が行われるわけであり、これまでに、放置され欠損してしまった状態にある高齢障害者への治療として、義歯関係の治療が大半を占めたのは当然のことである。また、今回の研究2，3では、複合的な治療を行わねばならなかったため、多数回の治療が行われた。

研究2，3では、歯科治療の直接的効果として、RDテストの改善で示された口腔衛生の改善やガムテストの変化に示された咀嚼機能の改善が明らかとなった。

つまり、高齢障害者であっても歯科治療問題を有する場合、その歯科治療は、直接、楽しく食べる・口腔を清潔に保つという目的のために役立っていると考えられた。

以上、明らかな口腔機能問題を有していた患者にその歯科治療を行うことで、直接的に歯の状態や口腔機能の改善が明瞭に確認できた事実は、高齢障害者における主訴のない歯科的問題に対する歯科治療の必要性を示唆するものであった。すなわち、高齢障害者であっても歯科的問題がある場合、その治療は主訴の有無にかかわらず行うのが原則といえよう。

歯科治療の「直接的効果以外の効果」については、歯科治療・口腔ケアによる誤嚥性肺炎の発生率の減少¹²⁾、義歯装着による嚥下機能の改善²⁰⁾などの報告がある。以下に本研究の主題である歯科治療のADLを中心とした身体機能改善効果について考察する。

今回の研究では、歯科治療介入により、歯数、歯の状態、主訴に加えて、口腔機能はもちろん、身体機能項目の意識レベル、知的評価の人・計算、そして、FIMの食事・移乗・移動、FIM項目合計、Face scaleなどが改善し、対照比較でもそして盲検法でも繰り返しその効果が確認された。

歯科治療のADLに及ぼす影響の構造は、以上の有意差のあった項目から容易に推定できた。つまり、歯科治療による直接の効果として歯や口腔状態の改善が生じ、それが、口腔機能を改善させ、食事機能を向上させた。食事機能の変化は、栄養状態を改善し、精神活動や身体的活動性を改善させたという流れである。また、意識レベルが両研究で改善していた点を考えると、口腔機能の改善が直接、意識状態や精神状態に影響を及ぼし、ADLの改善へと結びつく機序の関与も考えられた。これらがさらに、Face scale(QOL)の改善に結びついたと推論された。また、「食べること」は高齢障害者の生活満足に大きな影響を与える因子であり、咀嚼機能の向上が食事の内容の改善を介して直接QOLの向上に寄与した可能性も考えられた。

歯科的問題は、リハビリテーションを行っている高齢障害者の機能回復に対する阻害因子として普遍的かつ強力な合併症(complication)あるいは併存症(comorbidity)とみることが出来る。「高齢障害者に普遍的に認められた歯科的問題」という結果は、歯科疾患にとって障害を持つことが大きなリスクファクターであること、すなわち、障害を有する高齢者たちは歯科疾患を持ちやすいということを意味するだろう。この点は、先に紹介したJetteら⁶⁾の見解と一致

する。リハビリテーションの対象となる高齢障害者は、歯科的問題を保有しやすい。しかし、それにもかかわらず患者の主訴は少なく、医療者の注意も足りないため、この問題は放置され遷延化しやすい。一方、歯科的問題を有する高齢障害者に対する歯科治療が、歯の状態や口腔機能を改善したのみならず、身体機能、ADL、QOLをも改善したという結果については、本来、この問題がなければ達成されていたはずの状態や機能を歯科的問題が損なっていたと考えることも出来る。つまり、併存した歯科的問題は、リハビリテーションの過程を損なう阻害因子(inhibitory factor)もしくは阻害因子の発生原因として重要といえよう。歯科的問題が、阻害因子そのものであるのか、あるいは低栄養状態など阻害因子を発生させる原因なのかについての確定には今後の検討が必要であろう。また、ADLなどの機能改善が、口腔状態・栄養状態の改善を通して阻害因子が軽減されたために生じたのか、それとも歯科治療がこれら機能改善に対するその他の作用機序を有するものなのかについて今後の検討が必要であろう。

本研究は、厚生科学研究「口腔保健と全身的な健康状態の関係」班研究「歯科治療による高齢障害者の身体機能の改善に関する研究」(平成9, 12, 13年度)の一部として行われた。

稿を終るにあたり、調査に際して多大なご尽力いただいた滝口徹先生、花田信弘先生、中垣晴男教授に感謝いたします。また、調査に協力いただいたリハビリテーション医学講座の諸先生方、そして、各地の歯科医師会の会員のみなさまに感謝いたします。

文 献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口(平成14年1月推計), <http://www.ipss.go.jp/index.html>
- 2) 加藤順吉郎：福祉施設および老人病院等における住民利用者(入所者・入院患者)の意識実態調査分析結果, 愛知医報, 1434: 2~14, 1995.
- 3) 羽田 勝, 蟹谷谷子, 市川哲雄, 佐藤修斎：介護認定審査にかかる統計資料に見る歯科関連調査項目の現状と課題, 老年歯学, 16: 220~227, 2001.
- 4) 小山祐司, 出江紳一, 村上惠一, 酒泉和夫, 竹本喜一：急性期脳卒中患者の口腔衛生に対する医師・看護婦の関心, 総合リハ, 24: 659~662, 1996.
- 5) Meurman, J. H., Pajukoski, H., Snellman, S., Zeiler, S., Sulkava, R.: Oral infections in home-living elderly patients admitted to an acute geriatric ward., J. Dent. Res., 76: 1271~1276, 1997.
- 6) Jette, A. M., Feldman, H. A., Douglass, C.: Oral dis-

- ease and Physical disability in community-dwelling older persons., J. Am. Geriatr. Soc., 41:1102-1108, 1993.
- 7) Paunovich, E.: Assessment of the oral health status of the medically compromised homebound geriatric patient: A descriptive pilot study., Spec. Care Dentist., 14: 80-82, 1994.
 - 8) 植田耕一郎, 江澤敏光, 中澤 清, 溝越啓子, 岡安志律子, 才藤栄一, 林 泰史, 古賀良平, 大竹邦明: リハビリテーション専門病院における歯科的需要について, 総合リハ, 20:1241-1246, 1992.
 - 9) 新井康司, 角 保徳, 三浦宏子, 道脇幸博: 高齢者の口腔状況と機能に関する研究 一第2報高齢入院患者について一, 老年歯学, 16:236-241, 2001.
 - 10) 新谷 悟: 片麻痺患者の口腔衛生について, 総合リハ, 22:395-398, 1994.
 - 11) 小向井英記, 桐田忠昭, 露木基勝, 杉村正仁: 超高齢化地域における身体障害老人と痴呆老人の生活状況及び口腔内状況の課題とその対策についての検討一第2報生活状況と歯, 歯肉の状況・口腔内野状況, その関連性について一, 老年歯学, 16:228-235, 2001.
 - 12) 米山武義, 吉田光由, 佐々木英忠, 橋本賢二, 三宅洋一郎, 向井美恵, 渡辺 誠, 赤川安正: 要介護高齢者に対する口腔衛生の誤嚥性肺炎予防効果に関する研究, 日歯医学会誌, 20:58-68, 2001.
 - 13) 足立三枝子, 植松久美子, 原 智子, 石原和幸, 奥田克爾, 石川達也: 専門的口腔清掃は特別養護老人ホーム要介護者の発熱を減らした, 老年歯学, 15:25-30, 2000.
 - 14) 渡辺一騎: 全部床義歯装着の装着が無歯顎者の身体平衡に及ぼす影響, 口病誌, 66:8-14, 1999.
 - 15) 伊藤学而, 広瀬寿秀, 井上直彦: 野外調査に適した咀嚼能力測定法の検討, 口衛誌, 38:289-295, 1988.
 - 16) 真木吉信, 山本秀樹, 高江州義矩: Resazyrin Disc による迅速齶蝕活動性試験, Bull. Tokyo Dent. Coll., 27:1-13, 1986.
 - 17) 千野直一 (監訳): FIM: 医学的リハビリテーションのための統一データセット利用の手引き, 原書第3版, 慶應義塾大学医学部リハビリテーション科, 東京, 1991.
 - 18) Lorish, C. D., Maisiak, R.: The Face scale; a brief, nonverbal method for assessing patient mood., Arthritis Rheum., 29:906-909, 1986.
 - 19) 金井康子, 溝川信子: 老人病院入院患者の口腔内状況と ADL の関係, 老年歯学, 12:94-105, 1997.
 - 20) 久保金弥, 伊藤正樹, 岩久文彦: 老人保健施設入所中に歯科受診した老年患者の実態老年歯学, 15:288-292, 2001.
 - 21) Shimazaki, Y., Soh, I., Saito, T., Yamashita, Y., Koga, T., Miyazaki, H., Takehara, T.: Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people., J. Dent. Res., 80:340-345, 2001.
 - 22) 古屋純一: 全部床義歯装着が高齢無歯顎者の嚥下機能に及ぼす影響, 口病誌, 66:361-369, 1999.

トピックス

Papillon-Lefevre 症候群の歯科医学的問題

Papillon-Lefevre (パピヨンールフェーブル) 症候群は手掌, 足蹠, 関節皮膚の伸側などの過角化を特徴とする劣性遺伝と考えられている稀な皮膚科的疾患といわれている。およそ100万人に一人といわれるが, 本邦における報告例は余り多くない。しかし, この疾患に罹患していると乳歯列, 永久歯列ともに歯肉の強度の炎症, 腫脹, ポケット形成, 排膿が生じ, 歯槽骨吸収とともに歯の動揺が進行し, 早期に歯の喪失にいたる。

病態として, 多形核白血球の走化能や食作用の機能低下が報告されているが, 皮膚症状を含めて疾患全体の成

り立ちを解明されるに至っていない。本疾患に対する歯の保存治療は困難であり, 早期の抜歯と総義歯の装着が適当とされていた。

しかし, 最近の歯周病学知見としては *A. actinomycetemcomitans* の関与が特に注目され, 乳歯列期における同菌にたいする徹底的な除菌によって永久歯列における再感染を防止し, その保存の可能性が報告されている。

(長谷川絢司)

特別企画

健康な心と身体は口腔から

— 歯科材料アレルギーが全身に及ぼす影響 —

藤井弘之

— Influences of Dental Material Allergy on Health —

Hiroyuki FUJII

Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences
Division of Removable Prosthodontics and Management of Oral Function

キーワード | 歯科材料 (dental materials), アレルギー (allergy), ハプテン (hapten), ラテックス (latex), “leave-on” 化粧品 (“leave-on” cosmetics)

1. はじめに

「歯科材料とはなにか」, 我が国では, 「薬事法第2条第4項¹⁾の規定に基づいて制定された政令(薬事法施行令²⁾)が定めた」9項目の材料や製品³⁾(図1)を指している。

本稿では, これらの中から, 歯科材料アレルギーの報告が多い歯科用金属と義歯床材料(レジン)を中心

に最新の知見を紹介する。歯科材料ではないが, 手術用手袋など天然ゴム製品で誘起されるラテックスアレルギー^{4~7)}は, 日常の歯科臨床で遭遇し, かつ即時型の重篤な症状を伴う可能性がある。これについては, 歯科材料の毒性や安全性の評価法など⁵⁾と共に, それぞれの文献を参考にさせていただきたい。

2. 歯科用金属アレルギーについて

1) 発症と影響の範囲

歯科用金属に対する感作とアレルギーは, 口腔内で金属修復物から溶出(腐蝕)した金属イオン(ハプテン)が生体内に取り込まれることによって成立し, 発症する⁸⁾。

成人の約1/3は何らかの金属イオンに感作しているという報告がある⁹⁾。この内の何%が発症するのか, これについてはまだ明らかでない。

金属アレルギーは感作T細胞(リンパ球)が誘導する遅延型(IV型)アレルギーの一つで, 患者は皮膚・粘膜病変部の痛み, 掻痒感, 熱感(ほてり), 腫れ(浮腫)などを訴えることが多い。部位によっては審美あるいは強度の痛みや腫れによる運動障害(図2)のために, 社会的あるいは家庭的活動が制約される場合もある。痒みによる幼子の夜泣きの影響が, 家族に及ぶ場合もある。

歯科用金属アレルギーの臨床症状は, 口腔内は勿論

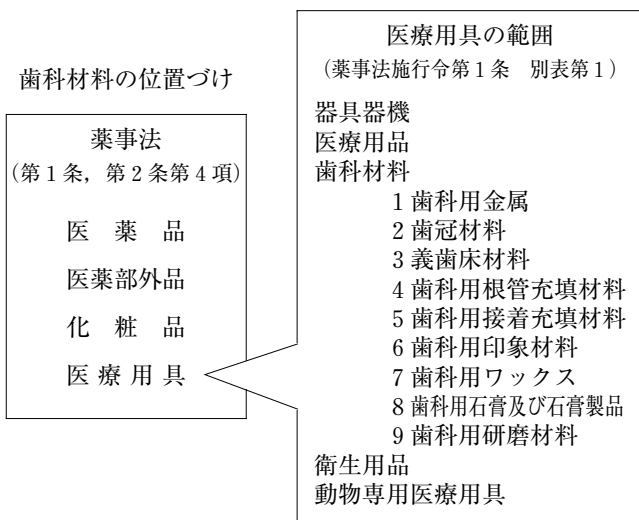


図1 薬事法における歯科材料の位置づけと種類



図2 審美および運動機能に障害がおよんだ金属アレルギーの事例 左：45歳女性. 円板状エリテマトーシスで Ni (++)， Au， Pt， Pd (+) に感作 右：24歳男性. 掌蹠 膿疱症で， Zn， Sn， Cr， ホルマリン (+) に感作



図3-a



図3-c



図3-b



図3-d

図3 歯科用金属アレルギーの臨床症状は口腔内以外の場所に現れることが多い。a：口腔内（扁平苔癬，47歳の女性），b：手（浮腫を伴う慢性湿疹，61歳男性），c：下肢（多型滲出性紅斑（？），70歳男性），d：背部（異汗性湿疹，43歳男性）

であるが，四肢・体幹・顔面などの皮膚や粘膜あるいは爪などにも現れる（図2，3）。注目すべきは，臨床症状が口腔内に現れる頻度は全体の概ね1/3前後で，四肢などの口腔内から離れた場所に発症する頻度の方が高い（約2倍）^{6,10)}ことである。

口腔内で金属と接触している粘膜部に病変が現れた

場合には，金属と病変との関係に注意を向けるのは容易である。しかし，口腔から離れた場所に病変が現れた場合には，その原因として口腔内金属修復物を疑うことは，患者にとっても医師にとっても容易でない。数年前に装着した金属修復物が発症の原因であったと考えられる事例もあるが，このような場合に両者の因

果関係を疑って受診する患者は少ない。おそらく、これらのことが歯科用金属アレルギー患者の病悩期間を長引かせる原因の一つと考えられる⁴⁾。

2) 歯科治療の概要^{4,6,8,10)}

歯科用金属アレルギーが疑われる場合、まず患者が過敏に反応する金属（感作金属）の有無（通常はパッチテスト）と、口腔内の歯科金属修復物等（歯科材料）に感作金属が含まれているか否か（成分分析）を検査する。感作金属を含む修復物があれば、その修復物は歯科用金属アレルギーの原因物質である可能性が高い。これら被疑修復物を口腔内から除去した後、臨床症状が改善あるいは消退すれば、本症が歯科用金属アレルギーであることの確度はさらに高くなる。症状安定の後、当該修復物を非感作金属あるいはセラミックスやハイブリッドセラミックスなどの代替材料で置き換える。クラスプやバー用金属の代替材料として、ガラス繊維補強型高分子材料の有用性が報告されている¹¹⁾。

症状が改善しない場合には、パッチテストの結果が偽陰性¹²⁾か偽陽性でないか、患者が日常的に接触している日用品（台所用品や化粧品など）に感作金属が潜んでいないか、あるいは病巣感染の可能性など¹³⁾についても再検討する。

偽陰性の場合には、その金属を含む歯科材料を使った修復治療でアレルギー症状が増悪・再発する場合がある^{12,13)}。パッチテストは原則として2回行う（確認試験）とされているが、病悩期間を短縮するために一回の検査結果に基づいて治療が開始される場合も多い。パッチテストの判定結果が偽陰性であった場合に備えて、最終的な修復治療に着手する前に、使用予定材料の小片を暫間修復物等に添付して、その材料がその患者に適用できるか否かを確認するべきである（図4）^{6,10)}。

歯科用金属修復物が原因でない場合は、患者との対話を通して患者自身が被疑日用品に気づく例も稀ではない。皮膚科医や患者の家族あるいはコ・ワーカー等との連携を深め、日用品の中に含まれる原因物質の探索あるいは生活指導などに関する幅広い対応が必要である^{6,8,10)}。

日用品の金属含有率を分析した報告¹⁴⁾によると、化粧品81製品中60製品（74%）および家庭用品50製品中39製品（78%）から金属元素が検出されている（図5）。皮膚や粘膜に長時間適用することを前提にした“leave-on”化粧品については、メイクアップ化粧品にFe, Ti, Znの検出率が高いこと（それぞれ



図4 暫間修復物に付着したテストピース

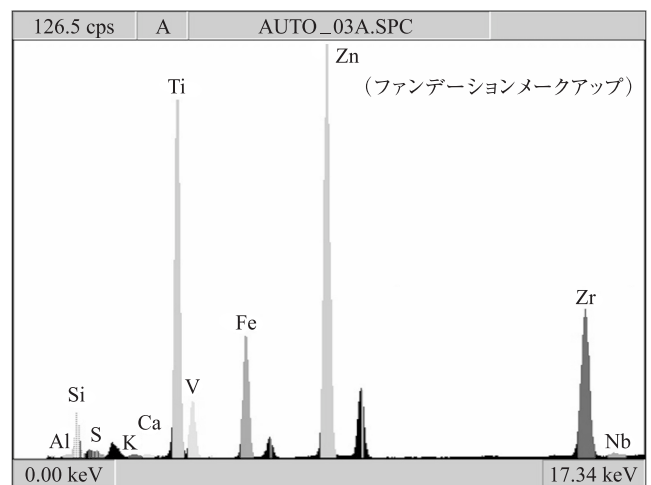


図5 化粧品に含まれていた元素分析の1例

100, 87, 87%), また髪染, 口紅, マニキュアなどで金属含有率が高いことを報告している。少数ではあるがV, Ni, Cr, Cuが含まれる化粧品もあった。

家庭用品で金属含有率が高い製品は、クリーナー（スポンジ）、市販布巾、ブラシ、クリーニングパッド、ゴム手袋などで、Ca (70%), Fe (42%), Si (34%), Ti (34%) を含む製品も多い。化粧品や家庭用品の種類・数は膨大であるが、ここに紹介した分析結果は金属アレルギー患者の生活指導の場で参考となり、将来的な影響について検討を促す資料になると考えている。

3) 歯科における原因除去療法の有効性

歯科用金属アレルギーが疑われた場合、被疑金属修復物を口腔内から除去するが（いわゆる原因除去療法）、このことによる臨床症状の改善はどの程度期待できるのであろうか。本邦における最近の報告は、皮膚科等の専門的治療を受けたが長期間症状が改善せず、パッチテストと修復物の成分分析で原因修復物を

特定した集団では原因除去治療の有効率は高いが（概ね60-80%）^{6,15-18}，皮膚科等の受診経歴がなく原因修復物の特定が不確かな集団では有効率が低い（20数%）こと¹⁷を示している。また，原因除去数ヵ月後の有効率は低く，原因除去後1年から2年経過した時点での有効率は高く，安定する¹⁵。歯科金属除去数日後に症状が一過性に増悪（フレアアップ）した集団の場合，当該金属がアレルギーの原因となっている可能性が高いため，除去有効率はさらに高くなる^{16,18}。原因除去治療の有効性は原因物質や臨床症状¹⁵あるいは判定基準⁶によっても異なるが，その有効性に関する情報はインフォームドコンセント時に患者に説明する内容として重要である。

3. 義歯床材料について

アクリルレジン義歯床用材料として広く使われている材料である。アクリルレジンに含まれ，あるいはそれらの分解・合成産物であるいくつかの化学物質（メチルメタクリレート：MMA，エチルジメタクリレート：EDME，フォルムアルデヒド：FMA，ヒドロキノン：HQ，過酸化ベンゾイル：BPO，安息香酸：BA）はアレルギーであるとされているが，これらは口腔内でいつまで溶出するのであろうか。

使用期間6ヵ月～29年余の152義歯を分析した報告¹⁹によれば，使用年数が長くなると溶出量が少くなる物質（MMA，EDME，FMA，HQ，BPO）と，義歯使用から3～5年後に溶出量が増えて短期使用義歯の溶出量よりも多くなる物質（BA）がある（図6）。

歯科材料はその時代の科学水準に応じた品質向上が図られ，現在使用されている義歯床用レジンと数十年前に市販されていた床用レジンとの品質は同じではない。しかし，この報告は，30年近く患者の口腔内で使用された古い義歯であっても，そのレジン床部からアレルギーとされる物質が口腔内に溶出する可能性があることを示唆しており，臨床的にも興味深い。

義歯床用レジンには，ポリスルホン，ポリカーボネートなどもあり，裏装材にはシリコン系あるいはフッ素レジン系などいくつかの材料が使われている。さらに歯冠材料として硬質レジンが使われている。これらは全て歯科材料アレルギーのアレルゲンを持つが，同時にあるレジンに対する代替材料でもある。

金属材料と同様²⁰，個々の患者に適した歯科材料の選択が肝要である。

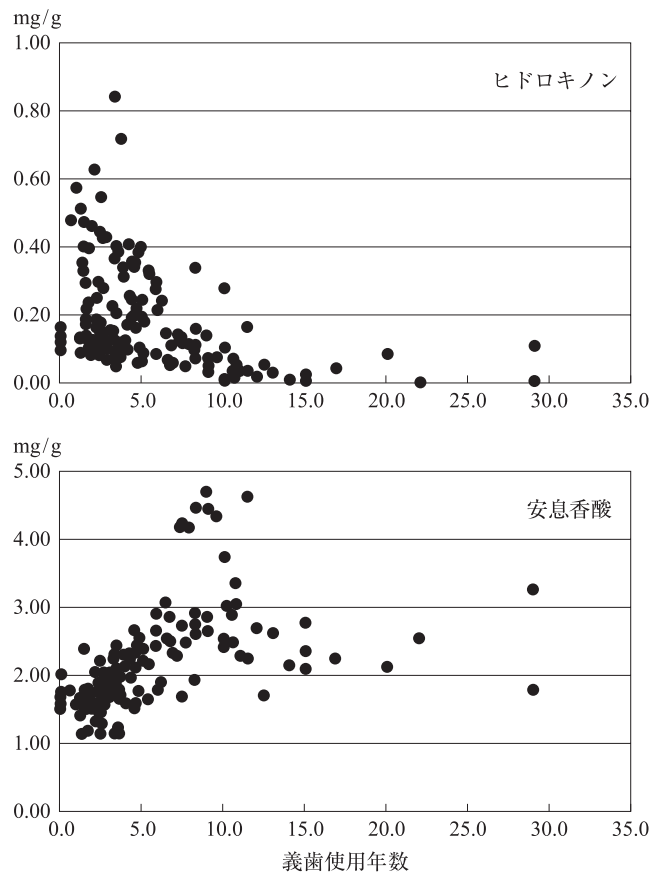


図6 使用済みの義歯床部レジンから抽出したアレルギー（ヒドロキノンと安息香酸）の分析例

4. まとめ：臨床現場における歯科材料の安全性の担保

歯科材料は多くの人たちの保健衛生の向上に寄与する有用な材料である。しかし，頻度は低くても，歯科材料アレルギーなどで日常生活が損なわれている人は確かに存在する。

欧州統一の後，「ユーロ硬貨を持っていたら，手がかゆくなった」という苦情が欧州で相次いだという。規定の試験（the European Standard EN1811）では，問題の硬貨からニッケルの溶出を確認できなかったが，硬貨をヒト人工汗に36時間浸漬して計測したところ，長期間皮膚と接触する製品（時計や宝飾品等）のために設定された許容量の240-320倍以上のニッケルの溶出が観察された²¹。

歯科材料は国や団体が定めた方法と基準でその安全性が確認・担保されているが，どんなに優れた方法や基準であっても，ユーロコインの事例が示すように，それは材料の使用条件を全て反映しているものではない^{20,21}。周囲に存在する他の化学物質による微少な刺激や環境の変化などが加わると，刺激に対する生体の反応が変化することもありうる。

化学的安定性が高いとされるチタンに対するアレルギー被疑事例^{22, 23)}や、口腔内でチタンが溶出する可能性を示唆する実験的報告^{24, 25)}もあり、口腔内で腐食しない歯科用金属は存在しないと思われる^{6, 26)}。「不確実なリスク（科学的に証明できないが、予知し得るリスク）」に過度に拘束され、医療の支援が必要な人たちに「何もできなかった」ということがないようにするために、我々は何をすればよいのだろうか。代替材料の開発は欠かせないが、臨床現場におけるいくつかの努力、例えば最終修復物で使用予定の歯科材料の適用確認試験の実施（図4）あるいは当該材料含有成分の把握なども必要であろう。

材料含有成分の最新情報の提供について、当該材料の製造・販売担当者には一層の協力と体制整備をお願いしたい。臨床の現場で活用できるインターネット²⁷⁾や専門書^{5, 8)}等を介した関連情報の提供について、医療担当者自身のさらなる努力も必要である。

臨床現場におけるこのような地道な努力の積み重ねが、結果的に安全性の高い医療を提供する大きな力になると確信している。

文 献

- 1) http://www.chemlaw.co.jp/medical/MedicalLaw_1.htm
- 2) http://www.chemlaw.co.jp/medical/MedicalEnforce_1.htm
- 3) http://www.chemlaw.co.jp/medical/MedicalEnforce_2.htm
- 4) 藤井弘之, 中村 茂, 小池真理ほか：金属アレルギー－歯科臨床の立場から, DE, 120: 1～5, 1997.
- 5) 佐藤温重, 石川達也, 桜井靖久ほか：バイオマテリアルと生体－副作用と安全性, 中山書店, 東京, 7～515, 1998.
- 6) 中村正明, 藤井弘之, 中村誠司ほか：歯科臨床とアレルギー. 日本歯科医学雑誌, 18: 64～74, 1999.
- 7) 内藤 徹, 横田 誠：歯科医療従事者におけるラテックスアレルギーの現状と対策. ザ・クインテッセンス, 23(7): 1541～1546, 2004.
- 8) 井上昌幸, 中山秀夫, 松村光明：GPのための金属アレルギー臨床, デンタルダイヤモンド社, 東京, 2003, 1～181.
- 9) 井上昌幸：金属アレルギーの疫学調査ならびにその口腔内使用金属との関連について, 平成3年度文部省科学研究費補助金総合研究A研究報告書, 1, 1992, 354.
- 10) 藤井弘之, 中村 茂, 小池麻理ほか：金属アレルギーの現状と臨床現場での対応, The Nippon Dental Review (日本歯科評論), 689: 63～73, 2000.
- 11) 木下智恵, 濱野徹, 水流和徳ほか：ガラス繊維補強型高分子材料をクラスプと大連結子に応用したメタルフリーデンチャー, 補綴誌, 48巻112回特別号: 183, 2004.
- 12) 小池麻理, 藤井弘之, 寺野元博ほか：パッチテストの結果が偽陰性と思われた歯科用金属アレルギーの4症例, 補綴誌, 44巻104回特別号: 101, 2000.
- 13) 寺野元博：臨床症状と検査結果が一致しない歯科用金属アレルギー被疑症例, 補綴誌, 44第103回日本補綴歯科学会学術大会特別号: 189, 2000.
- 14) Liu L., Nakamura S. Yamabe S. et al.: Evaluation using energy-dispersive X-ray fluorescence spectrometry of metal elements in consumer products. Int Chin. J Dent 2: 134～142, 2002.
- 15) 埴 英郎, 松村光明, 北崎祐之ほか：金属アレルギー患者の歯科治療による原因除去療法について. 原因除去療法実施後の治療成績と治癒例の検討－, 補綴誌, 43巻102回特別号: 218, 1999.
- 16) 橋本明彦, 小林康子, 木暮城二ほか：歯科用金属アレルギーの治療の実際と最近の考え方, 歯界展望, 100: 157～164, 2002.
- 17) 西村香織, 塚崎直子, 片山一郎ほか：金属パッチテスト陽性皮膚疾患患者での歯科金属除去効果の検討, 日皮会誌, 13(2): 159～163, 2003.
- 18) 高 永和, 高 理恵子, 島津恒敏ほか：アトピー性皮膚炎患者における歯科金属除去による臨床症状の変化に関する研究, 補綴誌, 44: 658～662, 2000.
- 19) Mikai M., Koike M. and Fujii H.: Quantitative analysis of allergenic ingredients in eluate extracted from used denture base resin., J. Oral Rehabil. in press.
- 20) 藤井弘之：補綴臨床の立場からみた金属の選択基準, 補綴誌, 41: 525～533, 1997.
- 21) Frank O. Nestle, Hannes Speidel, Markus O. Speidel: High nickel release from 1- and 2-euro coins. Nature, 419: 132, 2002.
- 22) Peters M. S., van Hake H. M. Broadbent J. C.: Pacemaker contact sensitivity, Contact Dermatitis, 11: 214～218, 1984.
- 23) 大安努, 藤井弘之, 小池麻里ほか：Ti修復物に対する不適応の3症例 金属アレルギーが疑われた症例, 補綴誌, 43第101回日本補綴歯科学会学術大会特別号: 50, 1999.
- 24) Koike M., and Fujii H.: The corrosion resistance of pure titanium in organic acids. Biomaterials, 22: 2931～2936, 2001.
- 25) 黒木唯文, 小池麻里, 柴田明子ほか：シユウ酸溶液を用いた純チタンの腐食特性, 補綴誌, 48: 299, 2004.
- 26) 藤井弘之, 長谷川成男, 野首孝祠ほか：歯科用金属の臨床的評価, Dental Diamond, 22: 28～41, 1997.
- 27) 中村 茂：歯科用材料に含まれる成分元素データベース, (<http://www.dh.nagasaki-u.ac.jp/pros2/intro.html>), 1998.

ターム

— 用語解説 —

インスリン抵抗性 (insulin resistance)

インスリン抵抗性はインスリン感受性臓器(インスリンに反応して血中ぶどう糖を取り込むことのできる臓器)である肝臓・骨格筋および脂肪組織においてインスリンに対する感受性が低下した状態であり、従ってぶどう糖を効率的に取り込むことができない状態をさす。

インスリン抵抗性を惹起する代表的病態が肥満症であるが、この他炎症の存在や長期にわたるステロイドの使用、過度のやせ体型(脂肪萎縮)によってもインスリン抵抗性が惹起されることが知られている。肥満でインスリン抵抗性を惹起する因子として肥満患者の内臓脂肪に蓄積した肥大脂肪細胞から産生されるTNF- α やレジスチン、レプチン等が知られている。

従来日本人における糖尿病はインスリンの分泌不足によるものが大半を占めていたが、ライフスタイルの急激な欧米化によって欧米並みのインスリン抵抗性を基盤としたものが増加していると考えられている。一般にインスリン抵抗性が存在すると生体は一定の血糖値を維持するためにより多くのインスリンを必要とするようになるので、代償性に血中インスリン量は増加(高インスリン血症)する。逆に、インスリン抵抗性が改善すると血糖をコントロールするうえで生体が必要とするインスリン量は低下する。

(西村英紀〔本文8頁〕)

代謝(メタボリック)症候群 (Metabolic syndrome)

肥満が危険因子となって発症する一連の生活習慣病は、仮に個々の疾患の程度は軽度でも、複数個合併することで虚血性心疾患を高率に発症する危険性が高まることから一つの症候群として捉えられるようになった。

松沢らは1987年、内臓脂肪症候群(内臓脂肪の蓄積、高中性脂肪血症、低HDL-コレステロール血症、耐糖能異常、高血圧)の概念を提唱、さらにReavenは1988年 Syndrome X(インスリン抵抗性、耐糖能異常、高インスリン血症、高VLDL-コレステロール血症、低HDL-コレステロール血症、高血圧)の概念を、またKaplanは1989年死の四重奏(上半身肥満、耐糖能異常、高中性脂肪血症、高血圧)を、さらにDeFronzoは1991年インスリン抵抗性症候群(肥満、2型糖尿病、高血圧、動脈硬化症、脂質代謝異常、高インスリン血症)の概念をそれぞれ提唱した。

これらはそれぞれ定義に若干の違いはあるものの、肥満を基盤として発症する疾患群であり基本的な概念は類似していることから、虚血性心疾患に対する危険因子が重積するという意味で危険因子重積症候群と総称されるようになった。また、更に近年、代謝(メタボリック)症候群という呼び名で統一された。

(西村英紀〔本文9頁〕)

ガスクロマトグラフィー (Gas Chromatography)

ガス分析装置で、炎光度計付きガスクロマトグラフィー(GCと略す)は口臭物質(揮発性硫黄化合物)を特異的に検出する。しかし高度な経験が要求され、実験者の錬度によりデータの信頼性が大きく異なる。

口臭測定では、注射器で口腔内空気5~10mlをGCに手圧で注入する。しかし、GC内部は高圧のため、注入する際大きな逆圧が加わる。また圧力のため注射器内の死腔が著しく増加し、正確な量を注入できない。また刺入部で漏洩の可能性が高いが、GCの漏洩検知器はこれを検出できない。したがってGCによる口臭測定は「漏洩や死腔が無い」と仮定し行なわねばならず、非科学的である。

そこでブリティッシュ・コロンビア大学グループは、GCにサンプルループを取り付け改造した。すなわち、ループ内に試料を採取した後、バルブ操作で試料をGCに自動的に注入する。この改良によりGCによる口臭測定法が確立された。最近、口臭測定器、特に複数センサー方式が各種開発され、臨床での効果が確かめられている。

しかし、具体的にどの物質を測定したか不明であり、研究には使えない。したがって将来もGCが口臭研究のゴールド・スタンダードと考えられる。特に口臭抑制製品等の実験や基礎実験は、必ず改良GCで行なわなければならない。ところが、改良GCといえども、熟練したGC専門家の目と技術を必要とし、口臭研究を難しくしている。

(八重垣 健〔本文12頁〕)

仮性口臭症と口臭恐怖症 (Pseudo-halitosis and Halitophobia)

口臭が無いのに「口臭がある」と訴える患者あるいは、治療結果に満足しない患者を以上のいずれかに診断する。

このような患者では心身症状を持つことが多い。しかし軽症では「口臭が無い事実」を科学的に説明するだけで納得し、心身治療は不要である。そこで、これを「仮性口臭症」

と診断する。一方、「口臭が無い」との説明に納得しない患者や、真性口臭症が治癒した後も「依然として口臭への囚われが強い患者」を口臭恐怖症と診断する。

口臭恐怖症は一般医の治療対象外であり、心身・精神医学専門医等を紹介しなければならない。口臭恐怖症には、歯科医の不用意な言動で精神症状が悪化する場合も多い。一般医のみならず口臭専門医でさえ、そのほとんどは歯科心身医学が専門ではない。専門訓練を受けていない歯科医が心身医学治療を行なうことは医療倫理に抵触するかもしれない。そこで口臭恐怖症を専門医治療が必要な疾患として、鑑別診断する。一方、口臭症では「自臭症」との診断名を使うことがある。しかし、この診断名は国際的には全く使われていない。理由は、自臭症は「仮性口臭症と口臭恐怖症」を区別しないためと思われる。また、「心因性の口臭」との診断名もある。これも国際的には使われていない。自臭症と同じ理由に加え、日本語解釈では「心因性に口臭が実際に発生する」との誤解があり、適当ではない。

(八重垣 健 [本文14頁])

閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (obstructive sleep apnea : OSA)

睡眠障害の一つである睡眠呼吸障害は、閉塞型睡眠時無呼吸症候群(OSA)、中枢型睡眠時無呼吸症候群、チェーン・ストークス呼吸症候群、ならびに睡眠時低換気症候群の4つに分類される(AASM報告, 1999)。10秒以上の呼吸停止が1時間の睡眠中に5回以上発生する病態、というスタンフォード基準がOSAの一般的な定義である。中年男性に有病者が多く、我が国における有病率は1.7%(男性の3.3%, 女性の0.5%)と推定される(粥川ら, 1996)。

OSAの発症原因として、肥満や小下顎などに伴う顎顔面咽頭領域の

解剖学的異常が考えられている。気道閉塞の好発部位は軟口蓋後部であるといわれている。またOSAは、生活習慣病との増悪因子と考えられており、認知機能障害や学習障害を惹起し、心血管系障害のリスクを高めることが知られている。

終夜睡眠ポリグラフ検査で確定診断を行う。治療として、経鼻的持続陽圧吸入法(nasal continuous airway pressure nCPAP)、扁桃摘出術、口蓋垂軟口蓋咽頭形成術(uvulopalatopharyngoplasty UPPP)、レーザーによる口蓋垂形成術(laser-assisted uvulopalatoplasty LAUP)や上下顎前方移動術が行われたり、口腔内装置が利用されたりすることが多い。

(小野卓史 [本文17頁])

口腔内装置 (oral appliance : OA)

ここでは、閉塞型睡眠時無呼吸症候群(OSA)の治療に用いるものを指す。夜間睡眠中に口腔内に装着することによって、下顎または舌を前方に保持し物理的に気道の閉塞を防止する。アメリカのFood & Drug Administration(FDA)は14種類のOAをいびきならびにOSA治療に有効であると評価している。作用機序として最近では、下顎または舌の前方移動に伴う軟口蓋(気道閉塞の最好発部位)の前方への位置変化が重要な役割を果たすと考えられている。

他のOSA治療法と比較して、OAは・携帯することが容易である、・可逆的治療である、・製作が簡単である、・騒音がない、などの長所がある反面、長期的には咬合や顎関節に対する影響がわずかではあるが報告されている。しかしながら、OAは、nCPAPとの交叉研究(crossover study)において、nCPAPと同程度にOSA症状の改善に効果的であり、しかもnCPAPよりもコンプライアンスが高いことが報告されている。

OSA単独による治療は軽度ないし中等度のOSAが主な対象であり、重度OSAには他の治療法(nCPAPなど)単独あるいはOAと組み合わせた治療法が効果的であるとされる。2004年4月よりOAが健康保険に導入された。

(小野卓史 [本文17頁])

FIM(Functional Independence Measure)

ADLは、「あらゆる個人が毎日の生活を送る上で必要な基本的活動の一式」であり、個人の行動の問題を規定し介護負担と直結するのでリハビリテーション医療において最も重要な指標となっている。

ADLの概念は1970年代にほぼ今日の形に定着したが、リハビリテーション医学の発展、医療効率評価の重要性増大に伴い、より精緻な統一の評価法が望まれるようになった。そして、1979年に行われた米国のリハ医学アカデミーとリハ医学会共同の脳卒中機能帰結評価研究の結果、新たな評価法であるFIMが考案された。

FIMは、18項目各7段階の尺度によりなり、セルフケア、移乗・移動、排泄コントロール、コミュニケーション、社会的認知の各領域を評価する。FIMは、版を重ねるにつれその有用性が認識され、現在、世界標準のADL評価法として全米・全世界のリハビリテーション施設で利用されている。わが国のガイドは、千野らが文化的相違などを考慮して1990年に監訳した。

(才藤栄一 [本文24頁])

併存症と合併症

併存症(comorbidity)は、主疾患と同時にまたはそれ以前から存在する疾病。合併症(complication)は、主疾患に続発して生じる疾病。前立腺肥大を有する糖尿病患者が脳梗塞になった場合、脳梗塞は糖尿病の合併症である。また、前立腺肥大はこ

の脳梗塞患者の併存症である。

(才藤栄一〔本文28頁〕)

ハプテン(Hapten)

金属イオンは、分子量数百以下の微小な物質で、それ自体では免疫原(抗原)にはならない(不完全抗原)。このような物質をハプテンという。しかし、金属イオンには蛋白などと結合し易いという性質がある。金属イオンがこのような蛋白(キャリアー)と結合して、ハプテン・キャリアー結合体となると、抗原(完全抗原)としての性質を獲得する。

金属アレルギーは、感作Tリンパ球がこのハプテン・キャリアー結

合体を異物(非自己)と認識して排除しようとする細胞性免疫応答の一面である。

(藤井弘之〔本文30頁〕)

不確実なリスク (Uncertainty risk)

いまの科学技術のレベルでは危険性を証明できないが、将来的に重大な障害をもたらす可能性があるリスク。たとえば、いま「為害性が証明できない」化学物質について、将来的に為害性が顕在化することを予知しうる場合がある。このような危険を「不確実なリスク」という。欧州で環境・保健問題を中心に発達して

きた概念。このような障害を避けるために、「予防原則(the precautionary principle)」が提示されているが、現実に具現化する手段や基準などについて幾つかの問題点を指摘する意見もある。

新聞報道によれば、最近の水俣病関西訴訟に対する最高裁判決(2004.10.15)あるいは諫早干拓差し止め仮処分に対する佐賀地裁判決(2004.8.26)では「特定はできないが予知し得るリスクに国や自治体がどのように対応したか」が問われており、この点では「不確実なリスク」と概念を共有していることが窺える。

(藤井弘之〔本文34頁〕)

トピックス

歯科治療へのレーザーの応用

近年歯科の治療においてもレーザーが応用されるようになってきた。レーザー(LASER)というのはLight Amplification by Stimulated Emission of Radiationの頭文字を組み合わせた造語で、人工的に作り出された波長と位相が揃った光である。科学史上では20世紀最大の発明とも言われることがある。1960年にMaimanが始めてルビーレーザーの発振に成功して以来、現在ではCO₂、He-Ne、Nd-YAG、Er-YAG、などいろいろな物質を発振媒体にしたレーザーが、日常生活の様々な分野で使われている。我々になじみが深いものとしては、音楽用CDプレーヤーやパソコン用CD-ROMに使用される光ピックアップ、スーパーやコンビニのレジで使用されるバーコードリーダーなどが挙げられる。

レーザーは波長と位相が揃っているだけでなく、指向性が非常に強い光であるため、エネルギーを狭い範囲に集中させることが可能である。この性質を利用して歯科領域においても、齲蝕の予防や治療、歯肉の切開や切除、歯肉に沈着した色素の除去、小帯切除や腫瘍の摘出、ブリッジや金属床フレームの溶接など多くの分野で応用され始めている。レーザーによる治療は従来法に比べると術中、術後の痛みが少ないと言われており、患者にとっても今後の普及が期待される。ただレーザーの種類によって生体組織への吸収程度など性質も異なるため、それぞれの特徴を理解した上で応用することが必要であろう。

(嶋倉 道郎)



《解説》 日本歯科医学会常任理事 瀬戸院一

日本歯科医学会は毎年歯科医学から優れた研究に対して助成金を出しております。ほぼ完成に近い研究に対して報奨の形で出される委託研究課題として、また総合的研究推進費課題は、毎年1月に開催される「歯科医学を中心とした総合的研究を推進する集い」(120頁参照)に応募し、選ばれた萌芽の研究に対して、その後共同研究が生まれ、申請されたものに助成されます。

委託研究課題としては、静脈内鎮静法の安全運用、あるいは口腔癌検診のためのガイドライン、また、歯の欠損に対する症型分類など臨床に直結する研究が選ばれま

した。

総合的研究推進費課題には、基礎から臨床におよぶ多岐にわたるテーマが4題選ばれました。いずれも歯科臨床における切実な問題を具体的に掘り下げた価値ある課題でした。

「委託研究課題」「総合的研究推進費課題(奨励研究)」 「歯科医学を中心とした総合的な研究を推進する集い」の募集は4～6月に分科会・歯科医師会などを通じて募集が行われますので奮って応募していただき、歯科からの成果が日本の社会への発信源となるような優れた研究が、続々と生まれることを期待しております。

I. 平成15年度委託研究課題

咀嚼能力検査法のガイドライン 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能構築学分野 大山 喬 史
 内分泌攪乱物質を含まない高強度・高弾性・高靱性歯科用レジンの開発
 -ウレタンジメタクリレート/メタクリル酸レジンの可能性-

岡山大学大学院医歯学総合研究科生体材料学分野 田 仲 持 郎
 歯科訪問診療での安全性確保のためのガイドライン作成 明海大学歯学部総合臨床医学第2講座麻酔学 中 島 丘

II. 平成15年度総合的研究推進費課題

冠状動脈疾患からの歯周病原菌検出 東京歯科大学微生物学講座 石 原 和 幸
 静水圧とイオン導入法を応用した象牙細管経由の新しい Drug delivery system

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯髄生物学分野 池 田 英 治
 ブラキシズムのストレス軽減作用とその機能を基盤とする歯科医療 神奈川歯科大学成長発達歯科学講座 佐 藤 貞 雄
 無痛無針局所麻酔法の開発

臨床応用に向けて：変動電場通電時の感覚と周波数の関係 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科麻酔・生体管理学分野 木 下 樹

III. 平成16年度委託研究課題

研究課題「静脈内鎮静法の安全運用ガイドラインに関する研究」 日本大学松戸歯学部麻酔学講座 渋谷 勉
 〈研究代表者〉

- 〈研究分担者〉
- (1) 日本大学松戸歯学部麻酔学講座 山口 秀 紀
 - (2) 鶴見大学歯学部歯科麻酔学教室 山野 口 かつみ
 - (3) 東京歯科大学歯科麻酔学講座 一見 戸 達 也
 - (4) 日本大学歯学部歯科麻酔学講座 佐野 公 徹
 - (5) 日本歯科大学新潟歯学部附属病院麻酔・全身管理科 小 谷 順 一郎
 - (6) 大阪歯科大学歯科麻酔学講座

研究課題「口腔癌検診のためのガイドライン作成」 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎口腔外科学分野 小 村 健

- 〈研究代表者〉
- (1) 北海道大学大学院歯学研究科口腔顎顔面外科学分野 戸 塚 靖 則
 - (2) 東京歯科大学口腔外科学第一講座 柴 原 孝 彦
 - (3) 福岡歯科大学口腔腫瘍学分野 大 長 関 悟
 - (4) 愛知学院大学歯学部口腔外科学第二講座 尾 田 浩 徹
 - (5) 東京医科歯科大学歯学部附属病院 原 田 浩 之

研究課題「歯質欠損、部分歯列欠損、無歯顎に対する症型分類の提案と教育・臨床現場での症例分析」 徳島大学歯学部歯科補綴学第一講座 市 川 哲 雄

- 〈研究分担者〉
- (1) 福岡歯科大学冠橋義歯学分野 佐 藤 博 信
 - (2) 岡山大学大学院医歯学総合研究科顎口腔機能制御学分野 窪 木 拓 男
 - (3) 第一生命保険日比谷診療所 安 田 登 二
 - (4) 昭和大学高齢者歯科学講座 佐 藤 裕 雅
 - (5) 昭和大学歯科補綴学講座 尾 関 部 正 彦
 - (6) 愛知学院大学歯学部歯科補綴学第二講座 服 部 正 巳
 - (7) 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能構築学分野 秀 島 雅 丞
 - (8) 広島大学大学院医歯薬学総合研究科顎口腔頸部医科学講座 貞 森 紳 裕
 - (9) 横浜市開業 和 気

IV. 平成16年度総合的研究推進費課題

〈テーマおよび研究代表者〉
 舌扁平上皮癌の超音波組織性状診断 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科・顎顔面外科学分野 山 根 正 之
 口腔保健への天然物利用 東京歯科大学・微生物学講座 加 藤 哲 雄

4次元MRI撮像法による嚥下・構音メカニズムの解明 昭和大学歯学部・第一口腔外科学講座 道 脇 幸 博

抗血栓療法施行患者の歯科治療における出血管理 大阪大学大学院歯学研究科・高次脳口腔機能学講座 森 本 佳 成
 -抗血栓療法継続下の歯科治療の安全性の確立にむけて-

平成 15 年度 委託 研究 課題

咀嚼能力検査法のガイドライン

 大山喬史¹⁾，河野正司²⁾，小林 博²⁾，古谷野 潔³⁾，野首孝禰⁴⁾，馬場一美¹⁾

- 抄 録** 歯科治療に置ける咀嚼能力検査法のガイドラインを，チェアーサイドにおける使用を想定して策定した。検査を(1)粉碎食物粒子の大きさ，(2)粉碎食物の表面積，(3)粉碎食物の混和，(4)食塊形成と嚥下の4項目とした。
- (1) 粉碎食物粒子の大きさに関しては，寒天篩分法による咀嚼能力測定法を開発した。測定を簡略化を行い，10回および20回の2度の咀嚼トライアル時の粒数と1.4mm または1.18mm の2種のメッシュの測定のみで信頼性が高い咀嚼能力値が得られることが確認された。測定開始から咀嚼能力値の算出までの所要時間は約5分であった。インプラント補綴治療による咀嚼能力の向上を評価した。
- (2) 粉碎食物の表面積に関しては，検査用グミゼリーの表面から溶出したグルコース濃度を，安価な簡易型血糖値測定器にて，約2分間という短時間で測定する方法を開発した。ピーナッツを用いた篩分法による咀嚼能率検査と比べ，咀嚼能率が低い人に対して高い再現性が得られる方法である。
- (3) 粉碎食物の混和に関しては，2色のパラフィンワックスのキューブを試験食品として患者の混合能力を，画像解析装置を用いて客観的に分析する方法を開発した。この検査は食物の粉碎能力をも反映した咀嚼機能評価方法であり，また信頼性も高く簡便である。現在分析システムをチェアーサイドに設置できるサイズまで小型の装置の実用化を進めている。
- (4) 食塊形成と嚥下としては，煎餅の嚥下にいたるまでの咀嚼回数を指標として用いる方法を開発した。この指標は個人の唾液分泌能，舌側移送能と密接に関連し，食塊形成能を計測できる。
- これらの計測法をもちいて，咀嚼に関するそれぞれの側面を，咀嚼能力の高いものから低いものまで広範囲の被験者に対して，短時間に能力を評価することができる。

キーワード 咀嚼能力，検査，粉碎，混和，嚥下

1. 咀嚼能力の評価法

咀嚼能力は歯科における永遠テーマの一つである。その本質について，多くの研究者により，咀嚼能力，咀嚼値，咀嚼効率，咀嚼能率，咀嚼指数などの多くの言葉で，それぞれ微妙に異なった意味で表現されてきた。詳細は日本補綴歯科学会でまとめたガイドライ

ン¹⁾および，野首が本誌にまとめた咀嚼機能評価に関する文献²⁾を参照いただくこととして，それらをふまえこのガイドラインでは，チェアーサイドで検査可能であることを目標に以下のように検討し，研究方法を決定した。

1) 咀嚼能力とは何を意味するか

咀嚼能力という言葉は，食物を粉碎する能力という意味から，捕食から食物を飲み込むまでの過程全部を含めた能力の意味までいろいろな意味で使用されている。英文においても同様であり，masticatory ability，またはability of masticationと書かれている場合には包括的な意味に用いられる場合が多く，masticatory efficiency，masticatory performanceなどは粉碎能の意味で用いられる場合が多い。

受付：2004年9月30日

¹⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能構築学分野

²⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科摂食機能再建学

³⁾九州大学大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 咀嚼機能再建学分野

⁴⁾大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

2) 今まで行われた咀嚼能力検査法にどのようなものが存在するか

咀嚼能力の検査法には、大きく分けて、咀嚼能力を咀嚼する咀嚼試料より直接判定する方法と咀嚼に関与する他の要素より間接的に測定する方法とがある。

(1) 直接的検査法

咀嚼能力を直接測定する方法には、咀嚼された咀嚼試料の状態を客観的数値として表す方法と咀嚼能率判定表により摂食能力を主観的に評価する方法がある。咀嚼試料の粉碎粒子の分布状態、咀嚼試料の内容物の溶出量、咀嚼試料の穿孔状態、咀嚼能率判定表により判定する方法などが存在する。

(2) 間接的検査法

咀嚼能力の間接的検査法は咀嚼に関与している他の要素、すなわち、顎運動、筋活動、咬合接触状態、そして咬合力等より咀嚼能力を評価、判定する方法である。

間接的検査法は咀嚼能力を直接測定していないため、咀嚼能力の直接的検査法との関連性を明確にする必要があり、咀嚼能力を正確に表している要素は未だ見つかっておらず、種々の要素より咀嚼能力を総合的に評価しているのが現状である。咀嚼時の顎運動、筋活動より判定する方法、咬合接触状態、咬合力より判定する方法等がある。

(3) 咀嚼試料について

咀嚼能力を評価、判定するために使用される咀嚼試料（食品及び人工試料）はどのような咀嚼機能を評価するかによって異なってくる。

使用されている主な咀嚼試料としては、粉碎能力に対してピーナッツ、生米等が、咬断（切断）、混合能力に対してチューイングガム、グミゼリー等が、粉碎、混合能力に対してATP顆粒剤等が、咬断（切断）能力に対して、ポリエチレンフィルム、蒲鋒等が、そして混合能力に対して米飯などがもちいられている。

3) 咀嚼の位置づけ

咀嚼を評価する上で、消化における位置づけを考慮すると、咀嚼能率が全体的な消化能力に影響しない、つまり、歯があってもなくても消化に影響しないという報告³⁾もされている。また一方では長期の歯の欠損が消化器官に負担をおよぼすと言う報告⁴⁾もある。咀嚼効率が食品の嗜好にあまり影響しない、つまり、咬めても咬めなくても食べる物の好みは変わらないという報告も存在する。口腔の粉碎能力が消化にどの程度貢献するかには議論があるということであるが、食物を嚥下にまで至らせる能力は生命の維持に欠かせない。

つまり咀嚼能力を評価するには、食物を口に取り込んでから嚥下にいたるまでの過程すべてを含めて考慮すべきであろう。したがって、広義の咀嚼は、食物の口腔内への“取り込み”、“噛み砕くことによる表面積の増加”、“内容物の抽出”、“唾液との混和”、“食塊形成”のすべての過程を含むものと考えられる。

4) 基準値の設定の困難さ

咀嚼には、摂食、咬断（切断）、粉碎、混合、食塊形成、嚥下などの様々な機能が存在し、これらの機能を評価、判定する目的で様々な検査方法が考案されている。しかし、咀嚼能力を総合的、客観的、定量的に評価する方法は未だ確立されておらず、現状では、咀嚼能力検査の統一基準値を設定することは難しいと考えられる。

5) 方法

上記の事実をもとに、チェアーサイドで使用できる検査法をめざし、この研究では、以下の4項目の咀嚼能力検査に着目してガイドラインを検討することとした。

- (1) 粉碎食物粒子の大きさ
- (2) 粉碎食物の表面積
- (3) 粉碎食物の混和
- (4) 食塊形成と嚥下

2. 粉碎食物粒子の大きさ

寒天印象材を用いた篩分法による咀嚼能力測定法の開発

咀嚼により食物がどの程度粉碎されるかを利用して咀嚼能力を評価する方法のひとつとして、古くから篩分法が用いられてきた。篩分法に関してはこれまでに様々な報告がされているが、従来の方法は、操作の煩雑さや試料の準備などの問題で、チェアーサイドで応用することは必ずしも容易ではなかった。そこで、咀嚼能力をチェアーサイドで簡便に測定するために、寒天印象材を用いた篩分法による咀嚼能力測定法を開発した⁵⁾。

本法では咀嚼能力を「咀嚼回数増加に伴う粉碎試料の粒数の増加率」と定義し（図1）、粉碎された食物の粒数を測定することによって、咀嚼能力を算出、評価することとした。

そこで予備実験として、咀嚼回数が増加すると粒数が比例して増加することを確認した。GC社製寒天印象材アローマロイド（高さ12mm、直径12mmの円柱状）1個を被験試料として、15名の健常有歯顎者を対

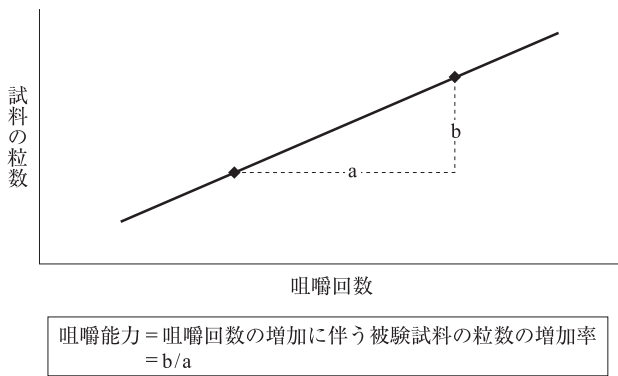


図1 粉碎食物粒子の大きさを基準とした咀嚼能力の定義

象に，習慣性咀嚼側でそれぞれ5，10，15，20，25，30，35回ずつ咀嚼させて紙コップに回収した。回収した試料は10段のメッシュ（ISO R40-3；メッシュサイズ：4.7～0.71mm）にかけ，各メッシュ上に残った寒天の粒数を目視にて測定した。なお，測定は3回ずつ行い，3回の測定の平均値を個人の代表値として解析を行った。その結果，目開き2.0mm以下のメッシュにおいて，咀嚼回数と粒数との間に相関性の高い直線関係が得られた（ $P < 0.01$ ； $r = 0.92$ から 0.99 ，Pearsonの相関係数）。このことから，寒天印象材を被験試料とした場合，本法の定義に基づいた咀嚼能力の測定が可能であることがわかった。なお，咀嚼能力値は，咀嚼回数を横軸，粉碎試料の粒数を縦軸とした近似直線の傾きとして算出する（図2）。

測定法の再現性の検討

続いて，本咀嚼能力測定法の再現性，すなわち日や時間を変えて測定しても安定した結果が得られることを確認した。

15人の健常有歯顎者を対象に，前述の方法で咀嚼能

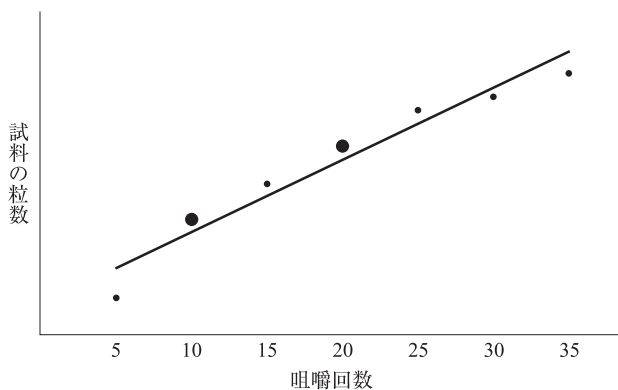


図2 粉碎食物粒子の大きさを基準とした咀嚼能力の算出法
咀嚼能力は7度の咀嚼トライアルから得られた近似直線の傾きとして算出

力を測定した。なお，測定は1日3回，朝，昼，夕方の定刻に行い，これを1週間間隔で3日行った。日内変動，つまり1日の中で測定結果に差が出るかどうかに関しては，各被験者のそれぞれのメッシュで得られた咀嚼能力が，朝，昼，夕方の3回の測定で一定の値を示すかどうかについて検討した。また，日間変動，つまり日を変えることによって測定結果に差が出るかどうかについても同様に，3日の測定で得られた咀嚼能力が一定の値を示すかどうかについて検討した。

その結果，日内変動，日間変動ともに，2.0～0.85 mmの6つのメッシュにおいて，咀嚼能率値に有意な相関が得られ（ $P < 0.01$ ； $r = 0.58$ ～ 0.90 ，Pearsonの相関係数），繰り返しのある一元配置分散分析で有意差がなかった。このことから，本測定法は再現性に優れており，日や時間を変えて測定しても，その結果に大きな差が出ないことが確認された。

測定法の簡易化の検討

本法をチェアーサイドで応用するため，測定方法をさらに簡易にすることが可能かどうかを検討した。すなわち，咀嚼回数，および咀嚼トライアル（試行）の回数を減らしても咀嚼能力値を評価できないかを検討した。

7度（5-35回咀嚼）の咀嚼トライアルのデータから求めた咀嚼能力値（近似直線の傾き）と，10回および20回咀嚼の2度の咀嚼トライアルから得られた咀嚼能力値（線分の傾き）とを比較した。

その結果，1.4mmまたは1.18mmの2種のメッシュでは，7度の咀嚼トライアルで得られた咀嚼能力値と2度の咀嚼トライアルによる咀嚼能力値との間に有意な相関が得られ（ $P < 0.01$ ； $r = 0.82$ ， 0.79 ，Pearsonの相関係数），さらに対応のあるt検定で有意差がなかった。したがって，測定の簡略化，すなわち，10回および20回の2度の咀嚼トライアル時の粒数と2種のメッシュの測定のみで信頼性が高い咀嚼能力値が得られることが確認された。なお，この簡略化を行った場合，1名の被験者あたりの測定開始から咀嚼能力値の算出までの所要時間は約5分であった。以上のことから，我々が開発した寒天印象材を用いた篩分法による咀嚼能力測定法は，高い信頼性を有し，チェアーサイドでの咀嚼機能の客観評価が可能な有用な方法であることが示唆された。

下顎片側大臼歯欠損にインプラント補綴を行った症例への臨床応用

本法の臨床応用の一例として，インプラント補綴治療による咀嚼能力の向上を評価した。

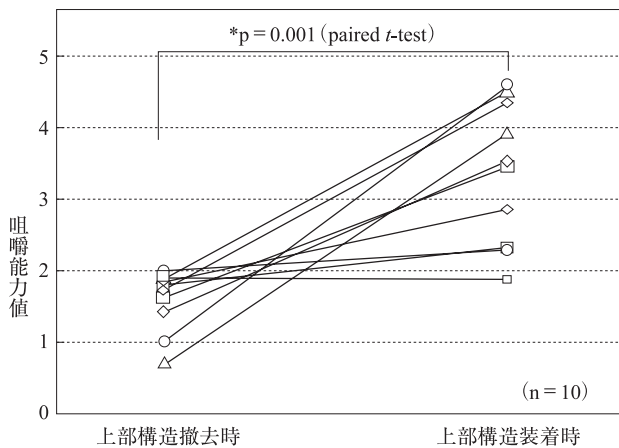


図3 インプラント補綴治療による咀嚼能力の変化(1.4mmメッシュの結果)
下顎片側第一, 第二, 第三大臼歯のみの欠損にインプラント補綴治療で修復した10症例を対象

下顎片側第一, 第二, 第三大臼歯のみの欠損をインプラント補綴で修復した患者10名(男性6名, 女性4名, 年齢38~74歳)を被験者とし, インプラント上部構造撤去時, および装着時の2条件下で咀嚼能力を測定した。咀嚼能力の測定は, 簡易化の検討結果に基づいて, インプラント補綴側にて10回および20回咀嚼を行い, メッシュサイズ1.4mmないし1.18mmの篩について咀嚼能力値を算出した。なお, 測定は各条件について3回ずつ行い, 得られた咀嚼能力値の平均値を個人の代表値として, インプラント上部構造撤去時と装着時の値を比較した。

その結果, 1.4mmおよび1.18mmメッシュともに, インプラント上部構造装着時の咀嚼能力値は, 上部構造撤去時の咀嚼能力値と比較して, 有意に高かった(図3)。これより, インプラント補綴治療によって, 咀嚼機能が改善したことがわかった。

考察・まとめ

咀嚼機能を客観的に評価するアプローチの一手段として, 寒天印象材を用いた篩分法による咀嚼能力測定法を開発し, 研究を行ったところ, 以下の結果を得た。

1) 咀嚼能力を, 咀嚼回数の増加に対する粉碎試料の粒数の増加率と定義し, 篩分法による粒度分布を観察したところ, 寒天印象材を用いた本測定法にて咀嚼能力の評価が可能であることがわかった。

2) 本測定法の再現性を検討したところ, 日内変動, 日間変動はなく, 再現性が認められ, 本法は信頼性の高い方法であることがわかった。

3) 測定の簡易化, すなわち, 10回および20回の2度の咀嚼トライアル, 2種のメッシュによる測定のみ

でも咀嚼能力を評価できることがわかった。

4) 以上のことから, 今回開発した寒天印象材を用いた篩分法による咀嚼能力測定は, チェアサイドで簡便に咀嚼機能(食物の粉碎能力)を評価できることが示唆された。

5) さらに, 下顎片側第一, 第二, 第三大臼歯のみの欠損にインプラント補綴治療で修復した患者に対して本法で咀嚼機能評価を行ったところ, 治療による咀嚼機能の向上を客観的に評価できることがわかった。

3. 粉碎食物の表面積

食品の表面積増加量を指標とした咀嚼能力検査

— 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法 —

1) はじめに

1957年, Manly ら⁶⁾によって規格化されたピーナッツによる篩分法は, 現在でも広く認知され, 咀嚼能率検査法の一つの基準とされている。しかし天然食品は, 均質化や管理が難しく, また篩分法は, 一般にその咬断片を乾燥する装置が必要であり, 検査結果が得られるまでの時間が長いことから, 日常臨床において, チェアサイドで即座に検査する方法として適しているとはいえない。

咀嚼の生理学的意義は, 摂取した食品を細分化してその表面積を増加させ, 消化酵素と十分に反応させて分解し, 必要な栄養素の吸収を促進することである。このような観点から, 我々は, 粉碎された食物からの成分溶出量を測定する方法を考案した。

当教室では, 検査用グミゼリーを試作し, 咀嚼による咬断片表面積の増加量を指標とした咀嚼能率検査法を開発した^{7~12)}。検査用グミゼリーは, 食品としての形状や寸法が適切であり, 粘弾性の食品であることから, 義歯床下に入ったとしても, 疼痛を引き起こすことがなく, 義歯装着者に応用し易いという利点がある。しかし, 当初採用していた溶出ゼラチン濃度の測定には, 発色剤や吸光度計などの特殊な薬品・器材と時間を要し, チェアサイドでその結果を得ることは困難であった。

そこで我々は, これまでの問題点を解決するために, 検査用グミゼリーの表面から溶出したグルコース濃度を, 安価な簡易型血糖値測定器にて, 約2分間という極めて短い時間で測定する方法を新たに開発した。今回は, 本法の測定結果に影響を及ぼす因子, また本法によって得られた咀嚼能率の正確性と再現性について概説する。

2) 方法

(1) 測定条件が検査用グミゼリーの表面から溶出するグルコース濃度に及ぼす影響

まず、検査用グミゼリー咬断片の表面から溶出するグルコース濃度を計測する際の測定条件が、グルコース濃度の測定値に及ぼす影響について検討を行った。

本検査法における被験食品として、麦芽糖、ソルビトール、グルコース、ゼラチンなどを成分とするグミゼリー（20×20×10mm，5.5g）を用いた。まず、被験者に検査用グミゼリーを咀嚼させ、その咬断片を可及的に回収した（回収率：約95%）。次に、咀嚼中にグミゼリー表面に付着した唾液やグルコースなどを除去するため、常温の水道水を用いて、30秒間水洗を行った。さらに、咬断片表面からグルコースを溶出させるため、咬断片を35℃の蒸留水、15ml中で、20秒間攪拌し、その上清のグルコース濃度を、簡易型血糖値測定器（グルテスト、三和化学社）を用いて測定した。

上記の手順に従って咀嚼能率検査法をより正確に実施する上で、グミゼリーの水洗温度、水洗時間、グルコースの溶出温度、溶出時間が、検査用グミゼリー表面から溶出したグルコース濃度の測定値に対して、どのように影響を及ぼすかについて検討を行った。

(2) 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法の正確性と再現性

次に、既知の表面積の検査用グミゼリーから溶出したグルコース濃度を測定し、グルコース濃度と咬断片表面積との相関関係を検討するとともに、ピーナッツによる篩分法を対照として、検査用グミゼリーによる咀嚼能率を複数回測定したときの再現性について比較検討を行った。

まず、検査用グミゼリーを原形から、最大32等分までの大きさに分割した。すなわち、検査用グミゼリーの原形である表面積1,600mm²から4,800mm²までの既知の表面積を有する検査用グミゼリー試料を製作した。それらの試料について、前述の測定条件でグルコース濃度を測定した。

なお、統計学的分析は、検査用グミゼリーの表面積を説明変数、グルコース濃度を目的変数として、単回帰分析を行った。

次に、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法の再現性を、ピーナッツを用いた篩分法による咀嚼能率検査法と比較した。被験者は、健常有歯顎者10名（平均年齢25.5±1.9歳）とし、検査用グミゼリーならびにピーナッツを用いた咀嚼能率検査を、同一被験者に

対してランダムな順序で行った。

ピーナッツを用いた篩分法による咀嚼能率検査は、約3gのピーナッツを規定回数咀嚼させたのち全て回収し、粉砕片を10メッシュの篩で篩分けし、残留ピーナッツを80℃で1時間乾燥したのち秤量した。得られた残留ピーナッツの重量から篩を通過した重量を求め、咀嚼前のピーナッツに対する重量%を算出し咀嚼能率とした。一方、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率については、前述の方法を用いて測定を行った。

3) 結果

(1) 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法に影響を及ぼす因子

水洗温度については、診療室の気温に近い18℃の水道水と、グルコースがより溶出しやすいと考えられる40℃に調整した水道水とを比較した結果、溶出液中のグルコース濃度に有意差はみられなかった。また、水洗時間が長くなるに従ってグルコース濃度は低下したが、30秒以上水洗すると、一定の値に収束した。

一方、グルコースの溶出時の蒸留水の温度の影響については、グルコース濃度は、35℃の場合に対して、30℃の場合は0.60倍40℃の場合は1.46倍となり、温度が高くなるに従って、グルコース濃度は有意に上昇した。また、溶出時間の影響については、グルコース濃度は、20秒の場合に対して、10秒の場合は0.57倍、30秒の場合は1.35倍となり、時間が長くなるに従って、グルコース濃度は有意に上昇した。

したがって、本法の測定結果には、検査用グミゼリーの水洗時間、溶出温度、溶出時間が、非常に大きな影響を及ぼすことが示された。

(2) 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法の正確性と再現性

まず、単回帰分析の結果、検査用グミゼリーの咬断片表面積増加量とグルコース濃度は、相関係数0.993の極めて強い直線回帰を示した（図4）。

次に、ピーナッツを用いた篩分法ならびに検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率の変動係数（標準偏差／平均値）は、いずれも被験者10名中9名で、5回咀嚼に比べ、10回咀嚼の場合の方が低い値を示した。また、両方法を比べると、咀嚼回数が同じ場合、同一被験者の咀嚼能率の変動係数は、ピーナッツに比べ、グミゼリーの方が低い値を示した（図5）。

したがって、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法は、咬断片表面積増加量を極めて正確に算出し、またピーナッツを用いた篩分法に比べ、より再現性の高い方法であることが示された。

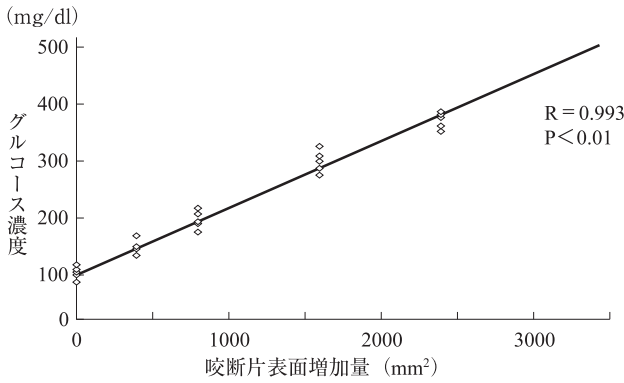


図4 検査用グミゼリーの咬断片表面積増加量と溶出グルコース濃度との関係 (常温で30秒間水洗後, 35℃の蒸留水中で20秒間溶出)

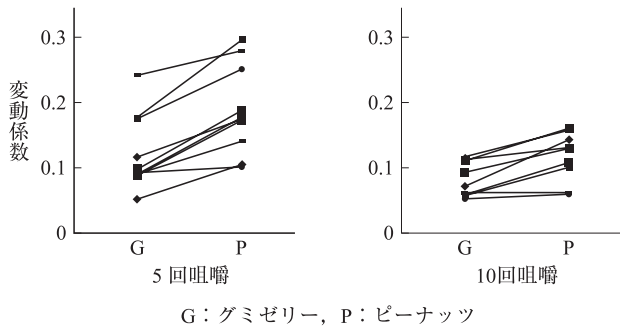


図5 検査用グミゼリーの咬断片表面積増加量ならびにピーナッツを用いた篩分法による咀嚼能率の個人内変動の比較 (変動係数 = 標準偏差 / 平均)

4) 考察

検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法では、咀嚼中に付着した唾液やグルコースを一度全部除去し、その後グミゼリーの表面から新たにグルコースを溶出させ、その濃度を測定している。したがって、水洗時間が短い場合では、咀嚼中のグミゼリー表面に付着したグルコースも溶出液中に含まれ、実際に検査用グミゼリーの表面から溶出される以上に、溶出液中のグルコース濃度が高くなったものと考えられる。また、30秒間以上水洗を行うことによって、咀嚼中の付着物は除去され、溶出液中のグルコース濃度は安定するものと考えられた。

次に、検査用グミゼリー表面からのグルコースの溶出については、溶媒である蒸留水の温度が高くなると、溶質であるグルコースの溶出速度が上昇するため、一定時間でより多くのグルコースが蒸留水中に溶出し、また溶出時間を長くした場合も、同様にグルコース溶出量が直線的に増加することが示唆された。

以上のことから、本法の測定結果を安定させるためには、検査用グミゼリーの水洗時間、溶出温度、溶出時間を厳密に規定することの重要性が明らかとなった。

一方、咀嚼の進行が十分でない場合は、咀嚼が進んだ場合に比べ、検査の方法にかかわらず粉碎度に個人内変動が大きく、検査結果の再現性は低いことが示唆された。また、ピーナッツによる篩分法による咀嚼能率の個人内変動の方が、検査用グミゼリーによる咬断片面積増加量より得られた咀嚼能率のそれより大きくなった原因として、被験食品自体の不均一性に加え、咀嚼後の試料の形態もばらつきの大きいことが考えられる。また、立体的な咬断片を、正方形の篩の枠を通過するか否かという二次元的寸法で分類し、その重量で比較することも、検査結果の再現性が低くなった要因の一つとして考えられる。しかし、検査用グミゼリーにおいては、咀嚼によって、咬断されない場合でも、表面に微細な亀裂が生じ、咀嚼による表面積の増加が本検査において正確に反映することから、再現性の高い結果が得られたものと考えられた。

これらのことから、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法は、ピーナッツを用いた篩分法による咀嚼能率検査と比べ、咀嚼能率が低い人に対しても高い再現性が得られる方法であることが示唆された。

5) まとめ

検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法は、10年以上の研究の成果を基に、安価な装置を用い、安全性や汎用性が高く、さらに約2分間という短い時間で正確な測定結果が得られる方法として確立できたものと考えている。今回は、紙面数の関係から割愛したが、我々はすでに、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率について、1,000名以上の高齢者のデータを収集し、咀嚼能力検査法としての妥当性を確認している。

汎用性の高い咀嚼機能検査法を活用して、咀嚼機能回復の数値目標を定め、その目標値を目指してそれぞれの歯科医師が日々研鑽することによって、歯科医療の成果が、国民の目にはっきりと見えるものになり、社会貢献として実を結ぶものと確信している。

4. 粉碎食物の混和

1) 食物の混合 (混和) 能力の評価方法

捕食から食物を飲み込むまでの過程のうち粉碎された食物を混合 (混和) する能力を評価する方法としては、これまでに2色のガムを咀嚼させて色の混合の度合いまたは形状を評価する方法^{13,14)}。色変わりガムを咀嚼させて色の濃度を評価する方法^{15,16)}が考案されている。しかしながら、いずれもチェアーサイドで実施できる評価方法には至っていない。そこで、新たな試

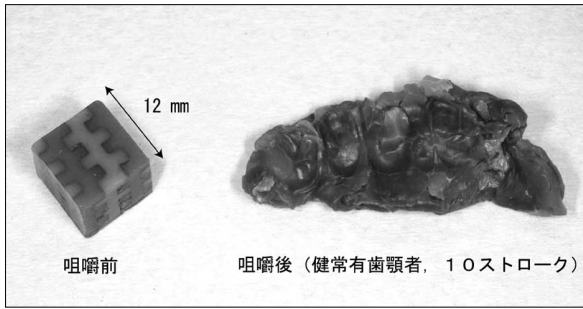


図6 試験食品
※巻頭カラーにも掲載

験食品として2色のパラフィンワックスのキューブを開発し、画像解析装置を用いた簡便で客観的な分析方法を考案した¹⁷⁾。

2) 混合能力試験¹⁷⁾

(1) 試験食品と試験方法

本試験に使用する試験食品は、赤または緑に着色した2mm×2mm×12mmのワックスチップを市松模様に組み上げた1辺12mmのキューブである(図6)。試験の実施前に、恒温槽中で37℃に保管してあるため、ガムに似たやわらかい食感である。試験時には恒温槽から1個ずつワックスキューブを取り出して、術者が指定した咀嚼側で10ストロークを咀嚼させる。咀嚼後の試料は、口腔内から取り出した後に水洗して分析を行う。

(2) 分析システムと分析方法

分析システムは、照明装置、カラー CCD カメラ、画像解析装置(ニレコ社製, Luzex-FS)、分析用パーソナルコンピュータからなる。試料の下部から透過光照明、上部からはドーム型の LED 照明を用いた一定の照明条件下でカラー CCD カメラにより咀嚼後の試料のカラー画像とモノクロ透過像を撮影する。次に画像解析装置を用いて、カラー画像からは赤色面積(RA)と緑色面積(GA)、モノクロ画像からは全体の総面積(AH)、咬合接触している部位を除いた厚み50μm以上の面積(A)、最大長径(ML)、最大幅径(BD)を計測する(図7)。これらの計測データから混合率($MIX = 100 - (RA + GA) / A \times 100$)、咬合接触している面積の割合($TR = 100 - A / AH \times 100$)、最大長径と最大幅径の比($LB = ML / BD$)、形状係数($FF = ML^2 \times \pi / 4 \times AH \times 100$)を算出する。混合値(Mixing Ability Index: MAI)は、次に示す一次式に各計算値を代入することにより得られる。この一次

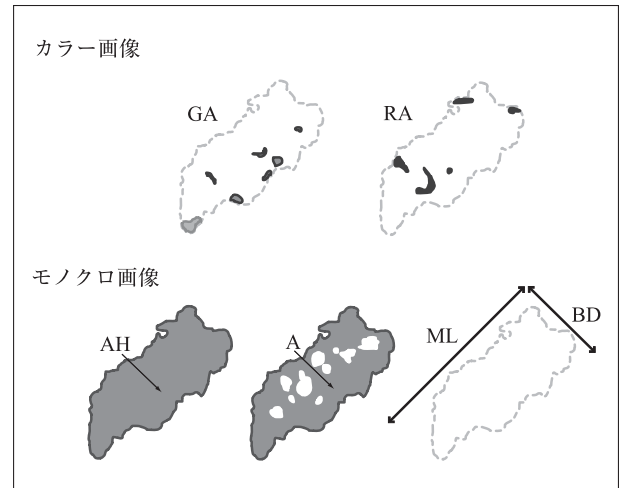


図7 画像解析

式は、100個の咀嚼後の試料を色の混合の程度と形状により2群(噛める/噛めない)に区分したデータに基づき判別分析を行い、これにより得られた判別式である。

この式が示すように、混合値は色の混合の程度、咬合接触の状態、試料の形状についての情報をまとめて1次元の値として表現している。従来の研究では、食品の混合能力を色の混合の程度¹³⁻¹⁶⁾または試料の形状¹³⁾についてそれぞれ評価していたが、本分析方法では、これらを1つの値で評価しているところがその大きな特徴である。

3) 咀嚼ストローク数と混合値の関係¹⁸⁾

本試験を臨床で応用する際には、試験実施時に被験者に指示する咀嚼のストロークの回数を設定する必要がある。そこで咀嚼ストロークの進行に伴う混合値の変化の様相を検討した。健康有歯顎者(11名)、片顎義歯装着者(20名)と上下顎義歯装着者(13名)の3グループを被験者として選択した。咀嚼ストローク数は5, 7, 10, 15, 20, 30回とし、被験者にストローク数をランダムに指定して右側または左側で咀嚼させ混合値を得た。図8に被験者グループ毎の咀嚼ストローク数と混合値の関係を示す。咀嚼ストローク数が少ない時には急速に混合値が増加するが、20回を越えると混合値の増加の程度は少なくなった。一方、咀嚼ストロークが10回よりも少ない時にはグループ間のばらつきが小さく、被験者間のばらつきが大きくなることが認められた。これらのことから本試験において混合能力の評価に適した咀嚼ストロークの回数は10、ま

$$MAI = 1.360 \times 10^{-1} \times (MIX) + 2.950 \times 10^{-1} \times (TR) + 3.584 \times 10^{-3} \times (LB) - 2.032 \times 10^{-3} \times (FF) + 7.950 \times 10^{-4} \times (AH) - 12.62$$

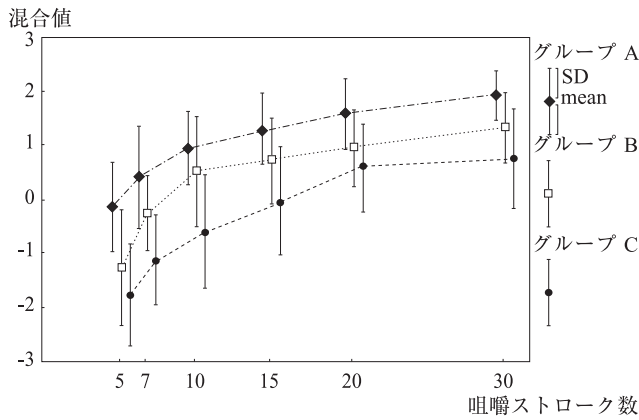


図8 咀嚼ストローク数と混合値の関係

たは15回であると結論された。実際の試験においては被験者の負担を考慮して10回に設定した。

4) 妥当性¹⁸⁾

混合能力試験の妥当性を検討するために、上記の3グループを被験者として篩分法と混合能力試験とを比較した。咀嚼ストローク数は5, 7, 10, 15, 20, 30回とし、同じ咀嚼ストローク数の混合値と粉碎値のSpearmanの相関係数を算出した。その結果、相関係数は、健常有歯顎者グループでは0.66 ($P < 0.001$), 片顎義歯装着者グループでは0.72 ($P < 0.001$), 上下顎義歯装着者グループでは0.56 ($P < 0.001$)であった。このことから混合能力試験は、食物の粉碎能力も一部反映した咀嚼機能評価方法であることが明らかになった。

5) 信頼性¹⁸⁾

混合能力試験の信頼性を検討するために、(1)験者間一致性 inter-examiner consistency (3名の健常有歯顎者と3名の術者), (2)験者内一致性 intra-examiner consistency (3名の健常有歯顎者と1名の術者), (3)試験間一致性 test-retest consistency (3名の健常有歯顎者に1週間の間隔を空けて2度試験を実施), (4)測定間一致性 measuring consistency (3つの咀嚼後の試料を3回計測)を調査した。咀嚼ストローク数はいずれも10回とした。信頼性の評価として級内一致係数 (intra-class correlation: ICC)を算出した。その結果, inter-examiner consistency は0.94, intra-examiner consistency は0.89, test-retest consistency は0.89, measuring consistency は0.99であった。これらの結果から混合能力試験は高い信頼性を有することが明らかになった。

6) 混合能力試験の実用化

本試験はチェアサイドで簡便に実施することができるが、分析システムが大型であるため研究室で試料

の分析を行っている。そこで現在、分析システムをチェアサイドに設置できるサイズまで小型にして実用化を進めている。

5. 食塊形成と嚥下

1) 目的

咀嚼能力といった場合に、どこまでの能力を言うかには諸説があるが、高齢人口が増えたわが国では、嚥下障害の問題が重要となっており、食物摂取の点から嚥下まで含めて考える必要がある。嚥下の直前には飲み込める大きさの食物の塊“食塊”を作る。そこでここでは、この食塊形成にいたるまでの噛み砕きから飲み込む直前までの能力を総合的に検査する方法を開発することを目的とした。

2) 研究方法

上記総合的指標として、煎餅の嚥下直前までの咀嚼回数を選択した。この指標を検討するために被験者の唾液分泌量、舌側貯留率および粉碎度を記録して、それぞれの因子について相互の関係を調べ、この評価法を検討した。

(1) 被験者

被験者は、咀嚼および嚥下機能に異常を認めず個性正常咬合を有する職員、学生のボランティア21名(男性14名, 女性7名 平均年齢25.2歳)とした。なお、被験者全員に本研究の主旨を十分に説明し、同意を得て行った。

(2) 食品

食塊形成能力評価の食品として、唾液を吸収し、食片と混和して食塊を形成し易く、食塊形成能力を推察できる可能性の高い煎餅を選択した(亀田製菓製、さくさくサラダせん)(図9)。舌側移送能力と粉碎能力

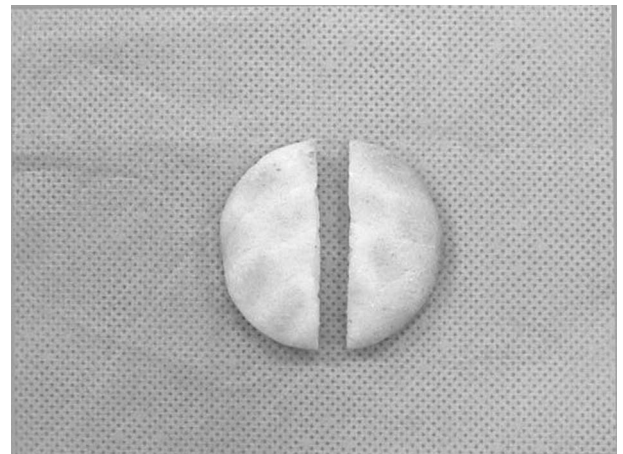


図9 試験食品、煎餅(亀田製菓製、さくさくサラダせん) 図のように二つに割って口腔内に挿入した

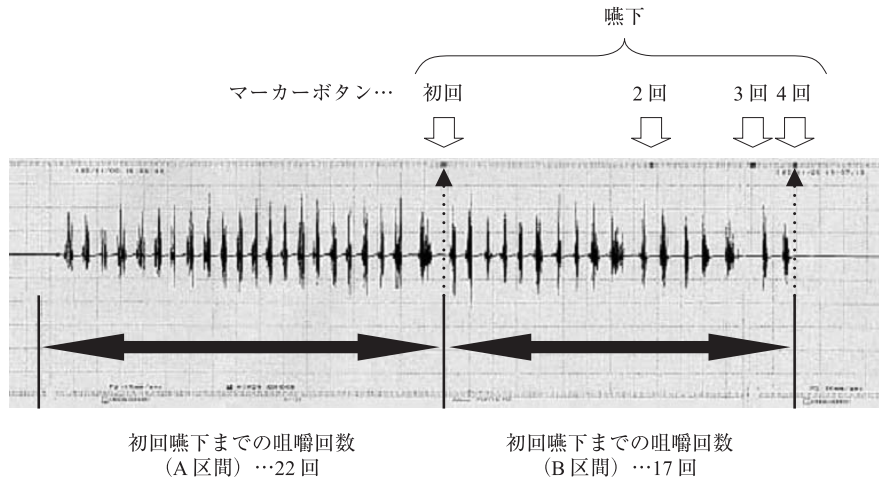


図10 咀嚼回数の測定方法

片側咬筋筋電図波形のバースト数により咀嚼回数を計測し，初回嚥下までの咀嚼回数をA区間，初回嚥下以降の咀嚼回数をB区間として計測した。嚥下の判定は被験者自身の押すマーカーボタンにより計測した

評価には，3粒で3gとなるようにピーナッツを電磁式ばかり（研精工業社製）を用いて重量を計測し，用いた。

(3) 唾液分泌量の測定

無味無臭のパラフィンペレット（1.5g；融点42℃，ORION社製）を用い，体位は坐位，測定時間は食後1から2時間で午後1時から3時までの間に測定した。試験開始前に，口腔内に残った唾液をできるだけ嚥下させ，その後唾液を嚥下しないように指示し，パラフィンペレットを2分間噛んだ後，採取器に唾液を吐き出させ，重量を計測した。

(4) 舌側移送能力と粉砕能力の測定

被験食品としてピーナッツ3gを用い，木戸の方法¹⁹⁾により5回，10回および20回と一定回数を咀嚼させ，頬側，舌側それぞれに貯留したピーナッツを別々に回収した。回収した資料は熱風循環式定温乾燥機（萱垣医理科工業社製 KEF-45PM）の中で摂氏100度で3時間乾燥した後，電磁式ばかり（研精工業社製）を用いて重量を計測した。その後，10mesh篩で篩分し，10mesh篩上に残留した粒子重量を計測した。なお，咬合面上にあった食物粒子は，舌側に貯留したものとした。舌側移送能力（舌側貯留率）は，回収重量に占める舌側回収重量の割合，粉砕能力（粉砕度）は，回収重量に占める10mesh篩を通過した小さな粒子の重量の割合，として以下のような数式で表わすことができる。

$$\text{舌側貯留率} = (\text{舌側貯留重量} / \text{回収重量}) \times 100(\%)$$

$$\text{粉砕度} = (10\text{mesh 通過重量} / \text{回収重量}) \times 100(\%)$$

(5) 煎餅咀嚼回数の測定

煎餅咀嚼回数は自由に咀嚼，嚥下させた時の片側咬筋筋電図波形のバースト数により求めた。電極間距離は15mmで双極表面電極を貼付し，導出した。嚥下の判定は被験者自身が押すマーカーボタン（認識嚥下）により判定した。咀嚼回数については図10に示すように，初回嚥下までの咀嚼回数（A区間）と初回嚥下以降の咀嚼回数（B区間）に分けて分析したが，A区間のみを評価した。

3) 結果

(1) 煎餅咀嚼回数と唾液分泌量の関係

唾液分泌量が多いと咀嚼回数が少ないことが明らかになった（図11）。これは唾液分泌量が多いと食塊形成しやすいことの現れと考えることができる。また唾液分泌能と食塊形成に関しては，他の種々の食品でも同じ傾向がみられる事が分かっている。したがって，煎餅咀嚼回数が間接的に唾液分泌能，ひいては食塊形成能を示していると考えられる。

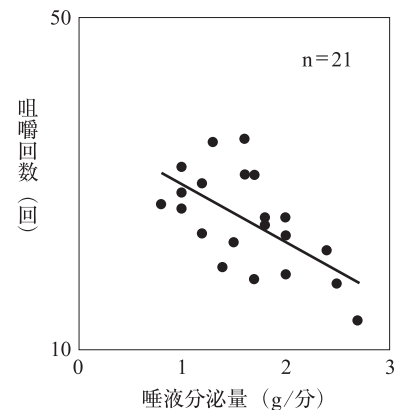


図11 唾液分泌量と煎餅の初回嚥下までの咀嚼回数との関係

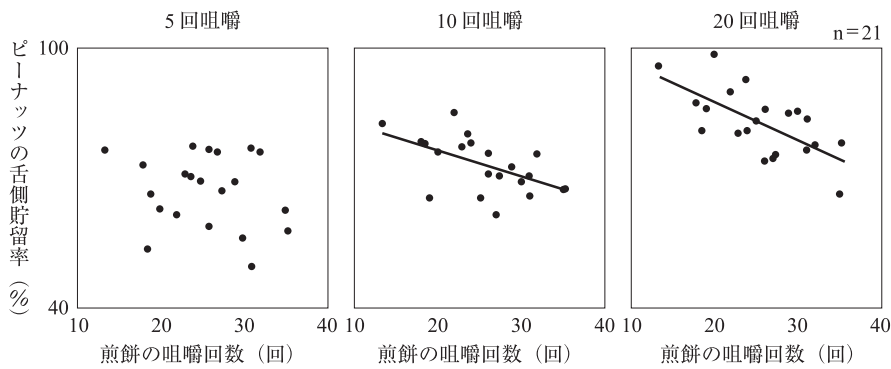


図12 煎饼の初回嚥下までの咀嚼回数と舌側貯留率（ピーナッツ）の関係
10回、20回咀嚼時に有意な負の相関を認めた

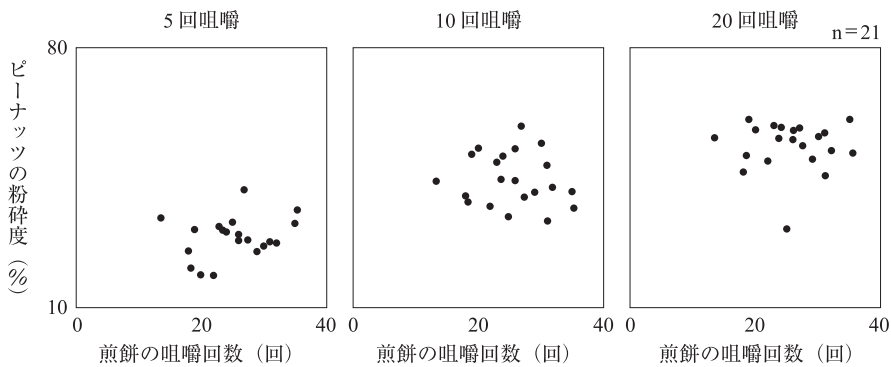


図13 煎饼の初回嚥下までの咀嚼回数と粉砕度（ピーナッツ）の関係
煎饼の咀嚼回数と粉砕度の間に相関は認められなかった

(2) 煎饼咀嚼回数と舌側貯留率の関係

煎饼の嚥下までの咀嚼回数が少ない被験者は、舌側貯留率が大きいことが分かった（図12）。（ピーナッツ10回、20回咀嚼時）。食塊を形成するには、食物を舌側に貯留し嚥下に備える必要がある。したがって、舌側貯留率は食塊形成能の指標となっていると考えられるので、煎饼咀嚼回数の減少も食塊形成能を表わしていると考えられる。

(3) 咀嚼回数と粉砕度の関係

煎饼の咀嚼回数と粉砕度に有意な相関が認められなかった（図13）。このことは煎饼咀嚼回数という指標が、粉砕能力を測定する今までの咀嚼能力検査法とは全く異なる能力を評価していることを示している。

(4) 唾液分泌量と粉砕度の関係

唾液分泌量と粉砕度の関係は明確な相関はみられなかった。正常範囲の唾液分泌量の変化は粉砕能力には影響しないことが分かった。

4) 結論

- (1) 唾液分泌量が多いものは、煎饼の初回嚥下までの咀嚼回数が少なかった。
- (2) 煎饼の咀嚼回数が少ないものは、ピーナッツの舌側貯留率が大きかった。

- (3) 煎饼の咀嚼回数とピーナッツの粉砕度とは相関が認められなかった。

以上より、煎饼の初回嚥下までの咀嚼回数を計測することにより、唾液分泌量と舌側貯留率の両者の予測が可能であり、個人の食塊形成能力の指標となることがわかった。また、この吸水性の高い煎饼の咀嚼回数を利用した咀嚼能力評価法（咀嚼回数計測法）は簡便に食塊形成能力を評価することができる²⁰⁾。この方法を用いて、義歯装着患者の咀嚼能力等、旧来の方法での測定では限界があると考えられる咀嚼能力を評価できるものと考えている。

6. おわりに

歯科領域における咀嚼機能検査法については、これまで、実験室レベルでの方法が数多く報告されてきたが、現時点では一般の歯科臨床の場合、すなわちチェアサイドで日常的に用いられているものは見当たらない。医科における様々な機能検査が診断と治療方針の決定に極めて重要な拠り所となり、それが治療効果の判定に有効に働き、一連の治療の中で必要不可欠になっているのに対して、歯科においては機能障害の診

断のための客観的な機能検査法や治療効果の評価方法がなく，これらが術者の経験や患者の主観的な判断に委ねられることが少なくない。こうした機能検査法の確立は歯科臨床の発展のために急務と考えられる。

本論文では，チェアーサイドで簡便に行うことができる咀嚼能力検査法についてのガイドラインとして4つの異なる方法，すなわち，寒天を用いて粉碎食物粒子の大きさを測定する方法，グミゼリーを用いて粉碎食物の表面積を測定する方法，2色のワックスキューブを用いて食物の混和度を測定する方法，吸水性の高い煎餅の食塊形成から嚥下までの咀嚼回数を測定する方法を解説した。いずれの検査法も高い信頼性と妥当性を有し，患者の持つ咀嚼機能に関する情報を客観的に術者・患者のそれぞれに対して与えるものである。また，各検査法はそれぞれが咀嚼機能の異なる側面を評価しており，これらを組み合わせることにより相補的に咀嚼機能を多元的に評価することが可能となる。

本ガイドラインに沿った咀嚼機能検査値が今後蓄積され，標準値が示されれば，チェアーサイドにおける咀嚼機能障害のよりの確な診断が可能となり，治療目標の設定，治療方針の決定，術後評価等を合理的に行うことが可能となり，さらに，これらに関する客観的情報を患者と術者が共有することが可能になると期待される。インフォームド・コンセントに基づく質の高い医療を実践するに際して，特に機能回復を目的とする歯科医療にとってはこれらの咀嚼機能の標準値さらには機能障害に対する診断基準の確立は急務であり，今後，これら咀嚼機能検査の果たす役割は益々大きくなると考えられる。

文 献

- 1) 日本補綴歯科学会ガイドライン作成委員会．歯科医療領域3疾患の診療ガイドライン．日本補綴歯科学会雑誌 46(4)：585～615，2002.
- 2) 野首孝祠，五十嵐順正，榎本昭二，木村義孝 et al. 咀嚼機能の客観的評価とそのデータベース構築．日歯医学会誌 18：75～86，1999.
- 3) 山田一郎，押谷誠之助，玉川和隆，馬淵平与志．消化吸収より見た咀嚼に関する実験的研究．京大口科紀要 7(4)：234～239，1967.
- 4) 濱田泰男．歯牙欠如による咀嚼障害の持続が体重及び胃粘膜に及ぼす影響に関する実験的研究．歯学 53(5)：284～301，1965.
- 5) Ohara, A., Tsukiyama, Y., Ogawa, T. and Koyano, K.: A simplified sieve method for determining masticatory performance using hydrocolloid material, J. Oral Rehabil., 30：927～935，2003.
- 6) Manly, R. S. and Braly L. C.: Masticatory performance and efficiency, J Dent Res, 29：448～462，1957.
- 7) 山本 誠：全部床義歯装着者の咀嚼能率，咀嚼筋活動および下顎運動による咀嚼機能評価，阪大歯学誌，38：303～331，1993.
- 8) 古谷暢子，吉田 実，野首孝祠，山本 誠，北森喜美恵：試験用グミゼリーを用いた咀嚼機能評価—有歯顎者における年齢差と性差について—，補綴誌，38：89～97，1994.
- 9) 沖山誠司，吉田 実，山本 誠，森井まどか，野首孝祠：試験用グミゼリーの物性と咬合接触状態が咀嚼能率に及ぼす影響，補綴誌，40：710～717，1996.
- 10) 梅原亜紀，野首孝祠，安井 栄，中村喜美恵，沖山誠司，山本 誠：全部床義歯装着者において試験用グミゼリーを用いる咀嚼能率診査法の改良，補綴誌，41：850～855，1997.
- 11) 沖山誠司：試験用グミゼリーの硬さの違いが咀嚼機能に及ぼす影響，阪大歯学誌，43：1～16，1998.
- 12) Okiyama, S., Ikebe, K. and Nokubi, T.: Association between masticatory performance and maximal occlusal force in young men, J Oral Rehabil, 30：278～282，2003.
- 13) Liedberg, B. Spiechowicz, E., Öwall B., and et al.: Oral bolus kneading and shape in measured with chewing gum. Dysphagia, 10：101～106，1995.
- 14) Prinz, J. F.: Quantitative evaluation of the effect of bolus size and number of chewing strokes on the intra-oral mixing of a two-color chewing gum. J. Oral Rehabil., 26：243～247，1999.
- 15) Matsui, Y., Ohno, K., Michi, K., et al.: The evaluation of masticatory function with low adhesive color-developing chewing gum. J. Oral. Rehabil., 23：251～256，1996.
- 16) Hayakawa, I., Watanabe, I., Hirano, S., et al.: A Simple Method for Evaluation Masticatory Performance Using a Color-Changeable Chewing Gum. Int. J. Prosthodont., 11：173～176，1998.
- 17) Sato, H., Fueki, K., Sueda, S., et al.: A New and Simple Method for Evaluating Masticatory Function using Newly Developed Artificial Test Food. J. Oral Rehabil., 30：68～73，2003.
- 18) Sato, S., Fueki, K., Sato, S., et al.: Validity and reliability of a newly developed method for evaluating masticatory function using discriminant analysis. J. Oral Rehabil., 30：146～151，2003.
- 19) 木戸寿明：咀嚼時の食物動態に関する研究，補綴誌，40：524～534，1996.
- 20) 本間 濟，河野正司，武川友紀，小林 博，櫻井直樹：煎餅を用いた食塊形成能力からみた咀嚼能力評価法．顎機能誌 10：151～160，2004.

Guideline on the Assessment of Masticatory Ability

Takashi OHYAMA¹⁾, Shoji KOHNO²⁾, Hiroshi KOBAYASHI²⁾
Kiyoshi KOYANO³⁾, Takashi NOKUBI⁴⁾, Kazuyoshi BABA¹⁾

¹⁾Removable Prosthodontics, Department of Masticatory Function Rehabilitation, Division of Oral Health Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

²⁾Removable Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

³⁾Department of Removable Prosthodontics, Faculty of Dental Science, Kyushu University

⁴⁾Department of Removable Prosthodontics Graduate School of Dentistry Oosaka University

Abstract :

A guideline on the assessment of masticatory ability was researched on conditions of use at chair side situation. The assessment methods were designed in regard to four items : particle size, surface area, mixture and bolus formation of the masticated foods.

1) In regard to particle size, we developed a sieve method for determining masticatory performance using hydrocolloid material. We simplified the method to require only two trials (10 and 20 times chewing) and two kinds of sieving mesh (1.4 mm and 1.18 mm). By the simplified method we could obtain value of masticatory efficiency with high reliability. It took about five minutes from the start to get the value with this method. We also evaluated the advanced effect of masticatory ability with the dental implant treatment.

2) For surface area, we developed the method by which you can measure in only two minutes using cheap simplified blood glucose measuring device that detects glucose density that flow out from surface of gummy jelly. Compared to the sieving method using peanuts, this method has higher reproducibility for those who have low masticatory ability.

3) For mixture, we developed assessment method using paraffin wax cube with two colors as testing food, by which we can assess the mixing ability of the patients objectively with an image-analyzing device. This test also reflects the crushing ability and has high reliability and is easy to use. Now we are trying to make the analyzing system smaller in order for use at chair side.

4) For bolus formation, we developed the method using the number of the chewing strokes from food taking up to the first swallowing of the rice cake "Senbei" as an index. This index represents bolus formation ability, relating to individual saliva secreting ability and transporting ability to the lingual side.

By these methods we can evaluate a wide range of ability of different phases of mastication in a short time.

Key words : masticatory ability, test, grind, mix, swallow

平成 15 年度 委託 研究 課題

内分泌攪乱物質を含まない 高強度・高弾性・高靱性歯科用レジンの開発

— ウレタンジメタクリレート/メタクリル酸レジンの可能性 —

田仲持郎¹⁾，高橋英和²⁾，武田昭二³⁾，中村正明³⁾
深瀬康公⁴⁾，西山 實⁴⁾，鈴木一臣⁵⁾

抄 録 我々は内分泌攪乱物質を含まない高性能歯科用マトリックスレジンの開発を目指して、共有結合と水素結合の両者を用いた、架橋構造の制御によるレジンの機械的性質の改善を試みた。その結果、強く剛直であり且つ粘り強いという優れた機械的性質を持ったウレタンジメタクリレート(UDMA)とメタクリル酸(MAA)で構成されるレジンの創製に至った。

ここでは、UDMA/MAA レジンを光重合型レジンとして調製し、重合条件がその機械的性質に与える影響を検討した。また、口腔内での使用を想定した材料評価として疲労強度、耐水性、耐摩耗性、生体適合性などを検討し、優れた機械的性質を生かした歯科用複合材料のマトリックスレジンとしての可能性を探った。

全てのレジンの機械的性質は光源の影響を受けたが、UDMA/MAA レジンの全ての機械的性質はハロゲン光源を用いてもキセノン光源を用いても、トリエチレングリコールジメタクリレート (TEGDMA) を含む従来レジンと比較して優れていた。UDMA/MAA レジンの特徴は強さ、剛直さと同時に粘り強いことであり、この傾向はキセノン光源の場合に顕著であった。この結果は、レジンの機械的性質は重合率と同様にレジンの立体構造に影響されることを示している。光重合に続く加熱処理は、全てのレジンの機械的性質の改善に有効であり、特に、UDMA をベースとするレジンで有効であった。加熱処理された従来レジンの曲げ強さが200MPa であるのに対してUDMA/MAA レジンの曲げ強さは約300MPa であった。また、疲労強度、耐水性、耐摩耗性も従来レジン以上に優れていた。即ち、UDMA/MAA レジンはあらゆる機械的性質を極めて高いレベルで兼ね備えていた。さらに、細胞毒性も従来レジンと同等であることから、TEGDMA を含む従来レジンに代わり新規高性能レジン系複合材料出現の可能性を示した。

キーワード 内分泌攪乱物質，架橋構造，共有結合，水素結合，機械的性質

はじめに

近年、審美的要件が強く求められるようになったことや簡便な操作性などの理由から、多くのレジン系材料が金属、セラミックス材料に代わって用いられるようになってきたが、同時に、その問題点も数々指摘されている。主な問題点は、機械的性質が金属、セラミックス系材料と比較して劣ることと、歯科用レジンのベースモノマーとして広く用いられている Bis-GMA がホルモン様作用を有するビスフェノール-A の問題を内包していることである¹⁾。

受付：2004年10月25日

¹⁾岡山大学大学院医歯学総合研究科機能再生・再建科学専攻口腔・顎・顔面機能再生制御学講座生体材料学分野

²⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系摂食機能保存学講座先端材料評価学分野

³⁾大阪歯科大学歯科理工学講座

⁴⁾日本大学歯学部歯科理工学教室

⁵⁾岡山大学大学院医歯学総合研究科機能再生・再建科学専攻生体機能再生・再建学講座生体材料学分野

現在, 広く普及しているレジン系材料の物性改善は, 主としてフィラーとの複合化によってなされている。その構成モノマーは, 従来の Bis-GMA, UDMA, TEGDMA などを脱しておらず, それらを凌ぐ性能を持ったモノマーは合成されていない²⁻⁵⁾。

我々は, レジン系材料の更なる発展と普及には, マトリックスレジンの抜本的な改善が不可欠であると考えている。そこで, 内分泌攪乱物質と機械的性質に関する問題を同時に解決することを目指して, UDMA と低粘度酸性モノマーとから構成されるレジンを作成した。UDMA/酸性モノマー系レジンには, 内分泌攪乱物質を含まず, 且つ, 従来レジンでは成しえなかった高強度・高弾性(強く剛直な性質)と高靱性(粘り強い性質)を併せ持つ特異なレジンであることを報告した⁶⁾。特に, UDMA と MAA とから構成されるレジンが, UDMA : MAA = 1 : 2 (モル比) の組成において, 極めて優れた機械的物性を発現することを見出し, 歯科用レジンとしての有用性を提起している⁷⁾。その基本的な考え方と成果については平成14年度総合的研究推進費課題報告として本誌23巻に報告した⁸⁾。

平成15年度委託研究課題を推進するにあたっては, 新たな研究協力者を得て, 動力的および生物学的見地からの検討を加えて, より多方面から UDMA/MAA レジンの基礎的性質の解明を試み, その優れた機械的性質を応用した複合材料用マトリックスレジンとしての可能性を探った。

方法

1. モノマー系の調製

表1に示すベースモノマーと希釈モノマーとを所定の割合で混合させたモノマー系を調製(表2)後, 光増感剤としてカンファーキノン(0.2重量%)と助触媒として p-ジメチルアミノ安息香酸エチル(0.8重量%)を加えて均質に練和した。MEP を希釈モノマーとして選択した際のみ, 2-ジメチルアミノエチルメタクリレート(2-MEA)を助触媒として用いた。

2. 試験体の作製と機械的性質の測定

試験体の作製: 片側を開放したテフロン製モールド(2×2×25mm)に表2に示すモノマー系を流し込み, ポリエステルフィルムとスライドガラスで封鎖した後, ハロゲンランプを光源(Optilux501, Demetorn/Kerr)とする場合は60s重合, または, 高出力型可視光線照射器としてキセノン光源(ARC Light, Air Techniques)の場合は5s重合した。さらに, 光重合後の加熱処理の影響を調べる試験体は, 光重合させたレジン(技工用加熱重合器(KL100, KURARAY))を用いて, 110℃で15min重合した。

機械的性質の測定: 大気中に24hrs放置した上記試験体を静的試験機(Instron5565, Instron)を用いて三点曲げ試験(支点間距離: 10mm, クロスヘッドスピード: 1mm/min)をすることにより求めた。

3. 長期耐水試験

試験体の作製: 両側を開放したテフロン製モールド

表1 本研究に用いたモノマーの略号

モノマー	略号
高粘度ベースモノマー:	
1,6-ビス(メタクリロイル-2-エトキシカルボニルアミノ)-2,4,4-トリメチルヘキサ	UDMA
2,2-ビス[(p-2'-ヒドロキシ-3'-メタクリロキシプロピル)フェニル]プロパン	Bis-GMA
低粘度希釈モノマー(酸性モノマー):	
メタクリル酸	MAA
アクリル酸	AA
2-メタクリロイルエチルフタル酸	MEP
低粘度希釈モノマー(従来モノマー):	
トリエチレングリコールジメタクリレート	TEGDMA

表2 本研究で用いたレジンのモノマー組成と略号

レジン系	ベースモノマーと希釈モノマーの組成比(モル比)	略号
酸性モノマーを希釈モノマーとして用いたレジン系:		
UDMA-MAA	1 : 2	UDMA/MAA (0.67)
UDMA-AA	1 : 2	UDMA/AA (0.67)
UDMA-MEP	1 : 2	UDMA/MEP (0.67)
従来モノマーを希釈モノマーとして用いたレジン系:		
UDMA-TEGDMA	1 : 1	UDMA/MAA (0.5)
Bis-GMA-TEGDMA	1 : 1	UDMA/TEGDMA (0.5)

(2 × 2 × 25mm) に表 2 に示すレジン を 充 填 し， 両 側 を ポ リ エ ス テ ル フ ィ ル ム と ス ラ イ ド ガ ラ ス を 用 い て 封 鎖 し， 技 工 用 光 照 射 器 (Triad®2000, Dentsply) を 用 い て 一 方 よ り 5 min づ つ 照 射 し た。

機 械 的 性 質 の 測 定： 所 定 期 間 水 中 浸 漬 し た 試 験 体 を 静 的 試 験 機 を 用 い て 三 点 曲 げ 試 験 (支 点 間 距 離： 10 mm， ク ロ ス ヘ ッ ド ス ピ ー ド： 1 mm/min) を す る こ と に よ り 求 め た。

4. 疲 勞 試 験

試 験 体 の 作 製： 表 2 に 示 す モ ノ マ ー 系 を ISO4048： 2000 に 準 じ， 両 側 を 開 放 し た ス テ ン レ ス モ ー ル ド (2 × 2 × 25mm) 内 に 填 塞 し， 技 工 用 光 重 合 器 (Labo-light LVII, GC) を 用 い て 一 方 よ り 3 min づ つ 照 射 し た。

繰 り 返 し 疲 勞 試 験： 37℃ 精 製 水 中 に 1 日 間 浸 漬 し た 試 験 体 を 卓 上 型 電 磁 疲 勞 試 験 機 (MMT250N, 島 津 製 作 所) に て 37℃ 精 製 水 中 で 三 点 曲 げ 試 験 (支 点 間 距 離： 20mm， 周 波 数： 5 Hz の 片 振 り サ イ ン 波， 応 力 比： 0.1， 繰 り 返 し 回 数： 10⁵回) を 行 っ た。 同 時 に， ク ロ ス ヘ ッ ド ス ピ ー ド： 1.0mm/min で 三 点 曲 げ 試 験 を 行 っ た。

5. 摩 耗 試 験

試 験 体 の 作 製： 表 2 に 示 す モ ノ マ ー 系 を 片 側 を 開 放 し た 自 作 シ リ コ ー ン 印 象 材 製 モ ー ル ド (内 径： 10 mm， 高 さ： 12mm) に 充 填 し， ポ リ エ ス テ ル フ ィ ル ム と ス ラ イ ド ガ ラ ス で 封 鎖 し， 光 照 射 器 (Optilux 501, Demetorn/Kerr) を 用 い て 60 s 重 合 し た 後， 技 工 用 加 熱 重 合 器 を 用 い て 110℃ で 15min 重 合 し た。

歯 ブラ シ 摩 耗 試 験： 上 記 試 験 体 を 1 週 間 精 製 水 に 浸 漬 し， 試 験 体 の 重 量 を 測 定 し た 後， 歯 ブラ シ 摩 耗 試 験 (歯 ブラ シ： DENT. EX 1 ハ ー ド (ライオン)； 歯 磨 材： PC ク リ ニ カ (ライオン)， 荷 重： 2.5N/試 験 体； ス ト ロ ー ク： 100mm； 回 数： 5 × 10⁴回) を 行 っ た。

6. 細 胞 毒 性

試 験 体 の 作 製： 表 2 に 示 す モ ノ マ ー 系 を ア ル ミ ニ ウ ム リ ン グ (内 径： 20mm， 高 さ： 1 mm) 内 に 充 填 し， ポ リ エ ス テ ル フ ィ ル ム と ス ラ イ ド ガ ラ ス で 封 鎖 し， 技 工 用 光 照 射 器 を 用 い て 一 方 よ り 5 min づ つ 照 射 し た。

細 胞 毒 性 試 験： UV で 24hrs 滅 菌 し た 各 試 験 体 を 12 ウ エ ル の マ ル チ プ レ ー ト の 各 ウ エ ル に 入 れ， 内 径 16 mm の テ フ ロ ン リ ン グ で 底 面 に 固 定 し た。 各 ウ エ ル に 2 × 10⁴ cells/ml の マ ウ ス 結 合 組 織 由 来 の L-929 細 胞 懸 濁 液 を 500ml づ つ 播 種 し， 37℃ の 炭 酸 ガ ス 恒 温 器 中 で 培 養 し た。 所 定 期 間 培 養 し た 後， MTT 法 に よ っ て 細 胞 生 存 率 を 測 定 し た。

結 果

1. 重 合 条 件 の 影 響

1-1. 光 源 の 影 響

直 接 修 復 材 料 用 マ ト リ ッ ク ス レ ジ ン と し て の 可 能 性 を 探 る こ と を 目 的 に， 現 在， 直 接 修 復 材 料 の 重 合 様 式 と し て 最 も 一 般 的 な 光 重 合 型 レ ジ ン と し て 調 製 し た。

現 在， 最 も 広 く 用 い ら れ て い る 光 重 合 用 光 源 で あ る ハ ロ ゲ ン ラ ン プ を 光 源 と し た 場 合， UDMA/MAA (0.67) レ ジ ン は Bis-GMA/TEGDMA (0.5)， UDMA/TEGDMA (0.5) レ ジ ン と 比 較 し て 曲 げ 強 さ (FS)， 曲 げ 弾 性 係 数 (FM)， 破 断 エ ネ ル ギ ー (WF)， 最 大 撓 み 量 (MD) の 全 て に 関 し て 優 れ て い た (図 1)。 特 に， UDMA/MAA (0.67) レ ジ ン は Bis-GMA/TEGDMA (0.5) レ ジ ン 以 上 の FS， FM を 発 現 す る と 同 時 に 粘 り 強 さ の 目 安 で あ る WF が 約 3 倍 に 増 大 し て い た。 従 来， FS と FM は 両 立 す る が， こ れ ら と WF と MD と の 両 立 は 困 難 で あ っ た。 し か し な が ら， UDMA/MAA (0.67) レ ジ ン は 従 来 の 概 念 上 に い な い 挙

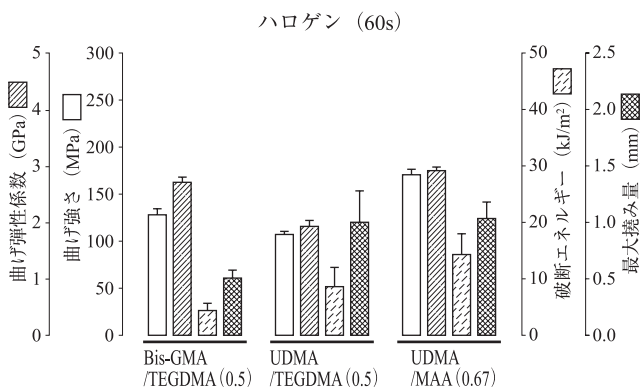


図 1 ハロゲン光源を用いて重合させたレジンの機械的性質

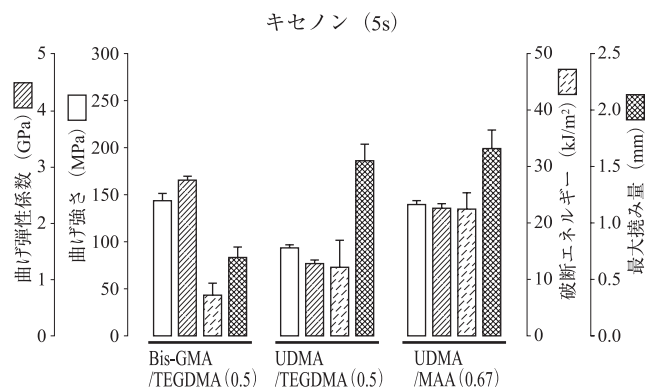


図 2 高出力型キセノン光源を用いて重合させたレジンの機械的性質

動を示し、これら全ての機械的性質を高い次元で両立したレジンであった。

また、極めて短時間で重合が完了することが謳われている高出力型光重合器の光源であるキセノンランプを光源とした場合、ハロゲン光源の場合と比較して、Bis-GMA/TEGDMA (0.5) レジンは、その重合率が低いにもかかわらず機械的性質が向上した。一方、UDMA系レジンの機械的性質は低下した。この結果は機械的物性発現には重合率と同様にその高次構造が重要な役割を果たしていることを示している。UDMA/MAA (0.67) レジンもFSとFDは低下しているものの、Bis-GMA/TEGDMA (0.5) レジンと同等であり、且つ、WFとMDは3倍であり、極めて粘り強い性質を発現した (図2)。

即ち、UDMA/MAA (0.67) レジンは光源によらず、直接修復材料用マトリックスレジンとして従来レジンと比べ強度・弾性・靱性の全てに関して優れたレジンであった。

1-2. 加熱処理の影響

レジンインレーに代表される間接技法レジン材料用

マトリックスレジンとしての可能性を探ることを目的に、光重合後のレジンに対する加熱処理が機械的性質に及ぼす影響を検討した。加熱処理によって全てのレジンに機械的性質の向上が見られたが、その傾向はBis-GMA系レジンでは小さくUDMA系レジンで大きかった。

また、加熱処理と併用する光源によって、同じレジンに異なる機械的性質を付与させることが出来ることが明らかとなった。「ハロゲン光源+加熱処理」ではFSとFMに優れたレジンが得られた (図3)。一方、「キセノン光源+加熱処理」ではハロゲン光源の場合に比べてFSとFMが同等であるにも関わらず、WFとMDが優れたレジンが得られた (図4)。UDMA系レジンの場合、WF、MDは約2倍に増大した。したがって、「キセノン光源+加熱処理」で得られたUDMA/MAA (0.67) レジンは従来レジンでは両立が困難であったFS、FMとWF、MDを極めて高い次元で両立させた高強度・高弾性・高靱性レジンであり、直接修復材料用マトリックスレジンに限らず、間接修復材料用マトリックスレジンとしても優れ

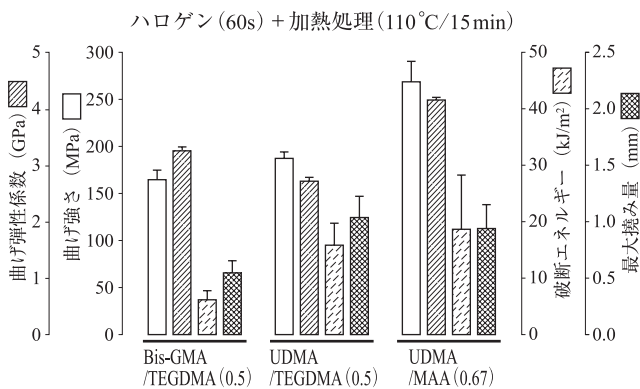


図3 ハロゲン光源での重合に続いて加熱処理をしたレジンの機械的性質

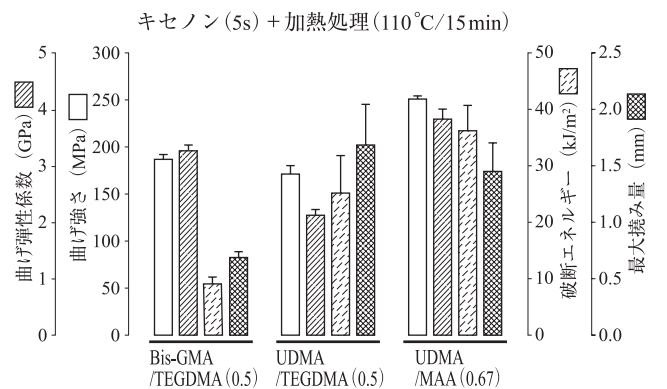


図4 高出力型キセノン光源での重合に続いて加熱処理したレジンの機械的性質

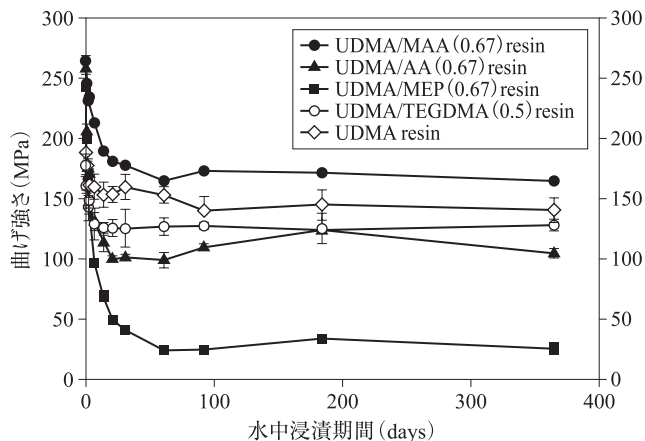


図5 長期水中浸漬に伴う歯科用マトリックスレジンの曲げ強さの推移

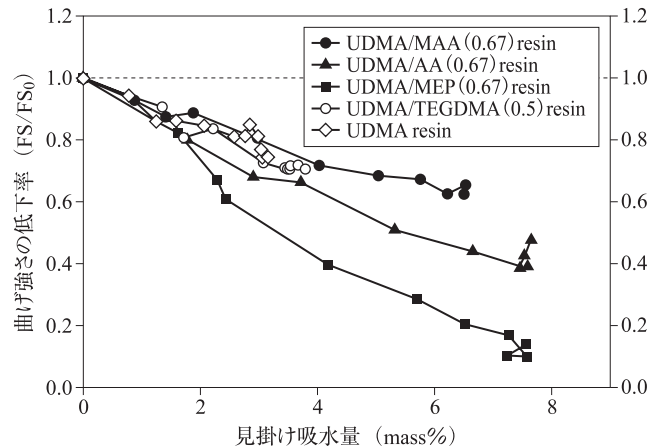


図6 吸水に伴う歯科用マトリックスレジンの曲げ強さの低下率

た性能を発揮した。

2. 耐水性

UDMA/酸性モノマー系レジンの初期機械的性質が従来の Bis-GMA/TEGDMA や UDMA/TEGDMA レジンと比較して優れていることを明らかにした⁶⁻⁸⁾が、その構成モノマーである酸性モノマーが親水性である為に、長期水中浸漬における機械的性能の低下が懸念された。そこで、長期水中浸漬が UDMA/酸性モノマー系レジンの機械的性質に与える影響を検討した(図5)。全てのレジンの FS が水中浸漬によって低下した。FS の低下率はレジンにより異なるが、水中浸漬初期に急激に低下し、1 ヶ月でほぼ一定となった。

UDMA/酸性モノマー系レジンでは、酸性モノマーの種類によって水中浸漬に対する FS の挙動が大きく異なった。一般に、UDMA/酸性モノマー系レジン は従来レジンと比較して FS の低下率が大きかったが、UDMA/MAA (0.67) レジンのみは従来レジンと同等の低下率を示し、1 年間の水中浸漬後でも従来レジン以上の優れた FS を維持していた。1 年間水中浸漬した UDMA/MAA (0.67) レジンの FS は 1 日水中浸漬後の UDMA/TEGDMA (0.5) レジンの FS と同等であり、口腔内で使用される歯科用修復材料のマトリックスレジンとして優れた機械的性質を持っていることが明らかとなった。

一般的に、水中浸漬に伴う機械的性質の低下はレジンの吸水と密接な関係があることが知られているので、FS の低下率 (FS/FS₀) と見掛け吸水量との関係を検討した(図6)。各レジンとも吸水量の増大に比例して FS は直線的に低下した。一般に、UDMA/酸性モノマー系レジン は従来レジンと比較して同じ吸水量で FS の低下率が大きかった。しかしながら、

UDMA/MAA (0.67) レジンは従来レジンと比較して同等以下の低下率であり、同じ吸水量で比較する時には、初期の優れた機械的性質をより維持していた。UDMA/MMA (0.67) レジンの飽和吸水量は従来レジンの 2 倍近い 7 重量%であるにもかかわらず、FS の低下率は従来レジンとほぼ同等であった。

3. 疲労強度

三点曲げ試験および疲労試験は、より実際の使用状況に近い材料評価を目指して水中で行った(図7)。水中の測定でも、UDMA/MAA (0.67) レジンと UDMA/AA (0.67) レジンの初期 FS は代表的な従来レジンである Bis-GMA/TEGDMA (0.5) レジン、UDMA/TEGDMA (0.5) レジンと比較して優れていた。繰り返し荷重をかける疲労試験を行うことによって全てのレジンの FS は低下した。UDMA/MAA (0.67) レジンは繰り返し荷重に対しても従来レジンと比較して優れた機械的性質を維持していた。

4. 耐摩耗性

摩耗試験法には極めて多くの種類があり、また、その条件によっても大きく結果が変わることが知られているが、ここではコントロールとして PMMA を選択して歯ブラシ摩耗試験をすることによって、UDMA/MAA (0.67) レジンの従来レジンに対する相対的な耐摩耗性の評価を行った(図8)。全てのレジンがコントロールである PMMA よりも少ない摩耗量を示した。特に、UDMA/MAA (0.67) レジンは PMMA の 1/16 と極めて少ない摩耗量であり、Bis-GMA/TEGDMA (0.5) レジンと比較して 1/2、UDMA/TEGDMA (0.5) レジンと比較して 1/6 と少ない摩耗量であった。

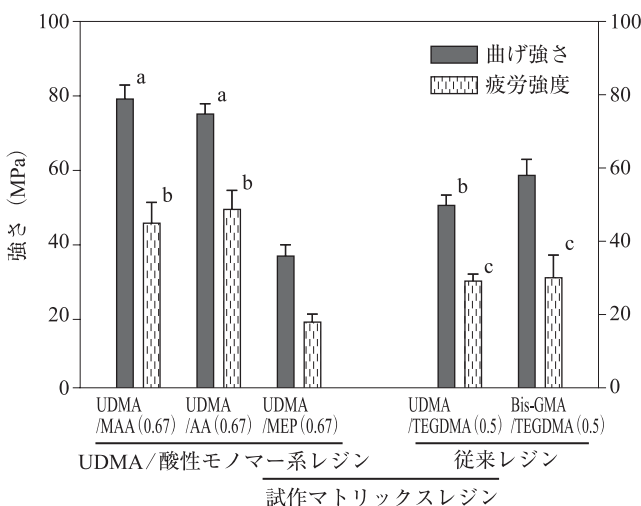


図7 歯科用マトリックスレジンの繰り返し疲労試験

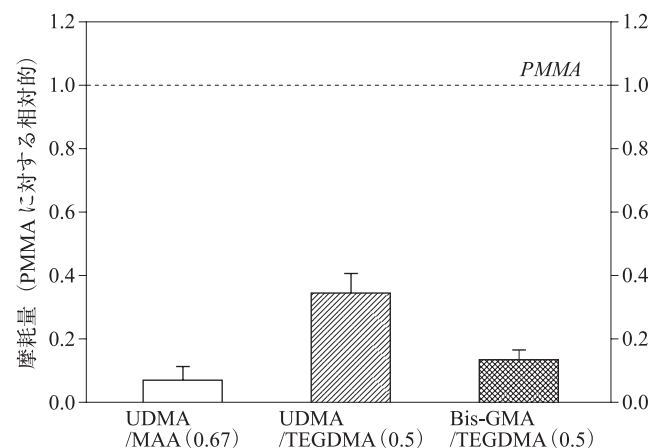


図8 歯科用マトリックスレジンの歯ブラシ摩耗試験

5. 細胞毒性

UDMA/MAA(0.67)レジンの生体適合性を評価することを目的に、我々が検討している代表的なUDMA/酸性モノマー系レジンと従来レジンを加えて細胞毒性試験を行った(図9)。従来レジンが細胞毒性を示さなかったのに対して、全てのUDMA/酸性モノマー系レジンが細胞毒性を示した。培養液に浸漬したレジンディスク上に細胞を播種したところ、UDMA/MAA(0.67)レジンでは細胞毒性が消失したが、UDMA/AA(0.67)レジンでは細胞毒性の低下が認められるものの、UDMA/MEP(0.67)レジンでは細胞毒性を示したままで変化しなかった。

考 察

我々はUDMA/酸性モノマー系を分光学的解析し、UDMAのイミノ基と酸性モノマーのカルボキシル基との間で水素結合又は静電的相互作用などの二次結合に基づき、UDMA 1分子に対して酸性モノマー 2分子から成るコンプレックスが形成されること。さらに、そのコンプレックス形成能は酸性モノマーのカルボキシル基の電子密度と関係があることを明らかにしている(図10)。即ち、このコンプレックスは4つの重合性基を持つこととなり、重合する度に新たな環状構造を形成(主鎖自身が環状構造)するか、或いは新たな枝分かれ構造を形成する(図11)。結果として、このレジンの高次構造は極めて特異な極高架橋密度構造を形成すると推察される。

従来の架橋性レジンでは架橋密度を高くすることによ

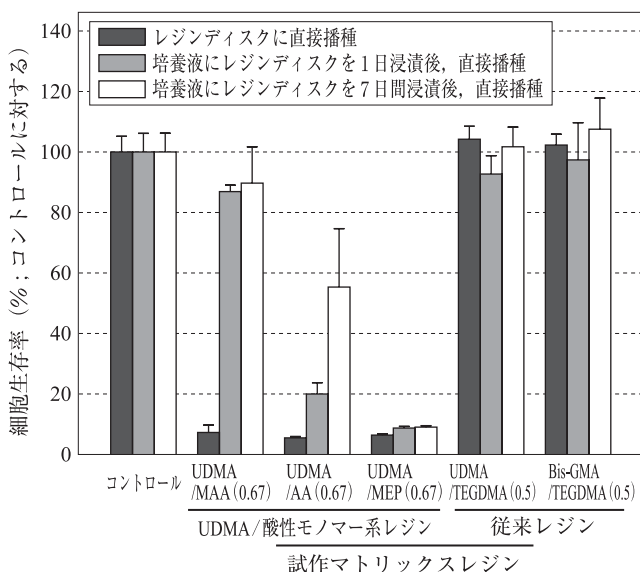


図9 歯科用マトリックスレジンの細胞毒性試験

り高強度・高弾性とすることが可能であるが、架橋構造を形成する結合が剛直な共有結合である為に、強さと剛直さ(強度・弾性)の増大に伴って粘り強さ(靱性)が低下する宿命にあった。現在、多用されているTEGDMAに代表される希釈モノマーを用いる歯科用ベースモノマーも同様であり、強度・弾性と靱性を高い次元で兼ね備えたレジンの出現が望まれる。従来レジンでは架橋点を形成することによって初めて環状構造が形成されるのに対して、UDMA/MAA(0.67)レジンでは主鎖自身が共有結合と水素結合からなる環状構造であり、その環状構造の主鎖が更に従来レジンに対応する環状構造を構築していることが理解出来る(図12)。このように環状構造密度の極めて高い特異な高次構造が優れた機械的性質を発現するものと推察される。即ち、我々が提案するUDMA/MAA(0.67)レジンの極高密度架橋構造は、剛直な共有結合と柔軟でルーズな二次結合で構成される故、一般には両立しない高強度・高弾性と高靱性を兼ね備えたレジンを与えたと推察される。

1. 重合条件の影響

1-1. 光源の影響

歯科用レジンの機械的性質は図1, 2に示すように、光源によって大きく異なることが明らかとなった。図1, 2の結果を応力と撓み量の関係で示すと図13, 14となり、ハロゲン光源と比較して高出力型キセノン光源を用いて重合したレジンでは曲げ応力に対して破断までの撓み量が増大していることが明らかである。この違いは光源の出力差に基づく重合速度差(同程度の重合率に到達するのにハロゲン光源は60s、高出力型キセノン光源は5s)によると考えられる。即ち、高出力型キセノン光源を用いた場合には極めて短時間に重合が完了する為に、未重合モノマー系において水素結合に基づき形成されていたモノマー間コンプレックス(図10)を反映した規則性の高いレジンの高

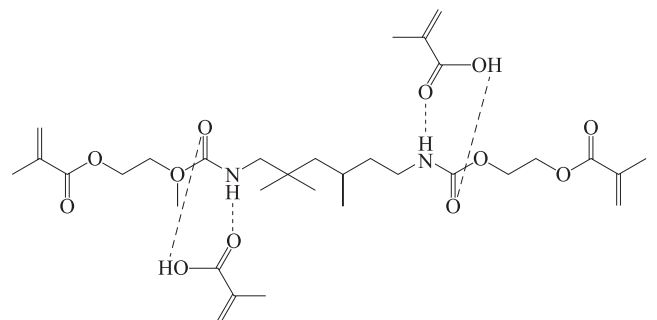


図10 UDMA-MAA コンプレックス (UDMA : MAA = 1 : 2 (モル比))

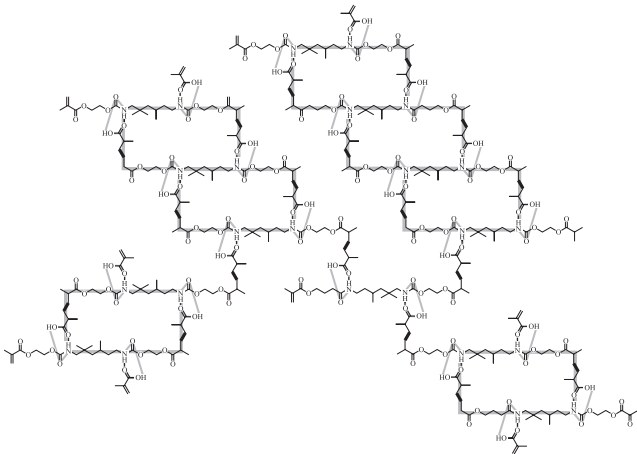
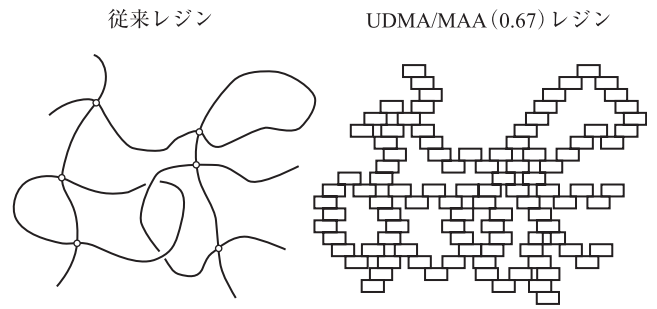


図11 UDMA/MAA (0.67) レジンの高次構造の一部



□：共有結合と水素結合で構成されるUDMA/MAA (0.67) レジンの架橋構造
 —：ポリマー主鎖と ○：架橋点で構成される従来レジンの架橋構造 (共有結合のみ)

図12 UDMA/MAA (UDMA : MAA = 1 : 2) レジンと従来の架橋性レジンの高次構造の比較

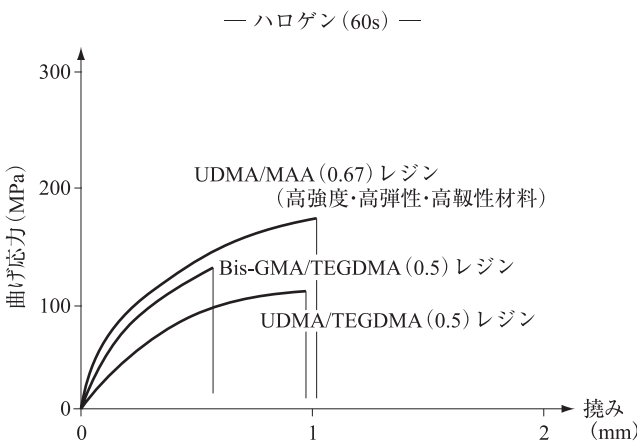


図13 ハロゲン光源を用いて重合させたレジンの応力-歪曲線

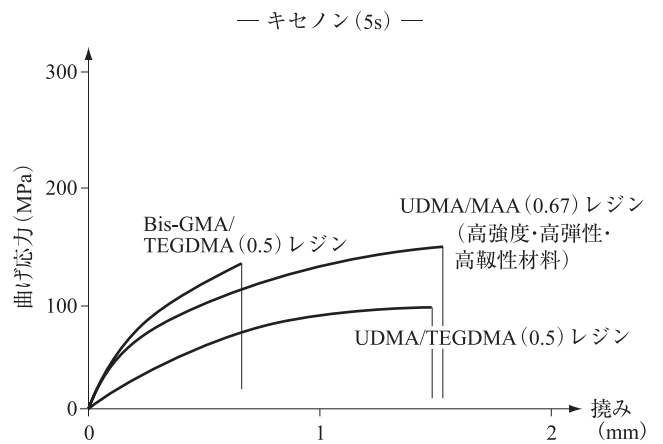


図14 高出力型キセノン光源を用いて重合させたレジンの応力-歪曲線

次構造が形成されているのに対して、ハロゲン光源を用いた場合には重合時間が長い為に、重合の過程でモノマー間コンプレックスが壊れ、規則性が低い高次構造を持ったレジンの形成されると推察される。

高分子化学の分野では、同じ組成であってもその立体規則性やモノマー配列などにより全く異なる物性を示すことが広く知られており、重合反応時におけるレジンの高次構造を制御することは一つの学問となっている⁹⁾。中でも、規則性の高いレジンはその規則性故、特異な物性を発現することが知られている^{9,10)}。我々も規則性の高い配列を持ったレジンの規則性の低い同組成のレジンの全く異なる触媒反応性を示すことを経験している¹¹⁾。

UDMA/MAA (0.67) レジンにおいて、モノマー間コンプレックスを反映したレジンの高次構造はその環状構造の中に柔軟な水素結合が存在することを意味するから、高出力型キセノン光源で短時間に重合させた場合には、高密度の環状構造にも関わらずに粘り強さ(靱性)を保ったレジンとなったと推察される。

1-2. 加熱処理の影響

加熱処理(後重合)によって全てのレジンの物性は大きく向上したが、加熱処理の効果はUDMA系レジンにおいて顕著であった(図15, 16)。加熱処理レジンの重合率は加熱処理前の光重合における光源によらず同等であることより、機械的物性の違いはその高次構造に基づくものと考えられた。

架橋性レジンの機械的性質を決める要素としては“架橋密度”，“重合率”，“モノマー単位の分子構造”が考えられるが、UDMA系レジンの場合は“重合率”と“架橋密度”によるところが大きいものに対して、Bis-GMA系レジンの場合はその“モノマー単位の分子構造”中に存在する剛直なビスフェノール骨格によるところが大きいと考えられる。

UDMA/MAA (0.67) レジンは加熱処理によってFS, FMと同時にWFも増大していることから、図11, 12に示す高次構造は加熱処理を行っても維持されたと推察される。特に、高出力型キセノン光源で重合させた後に加熱処理した場合は、高い規則性を維持し

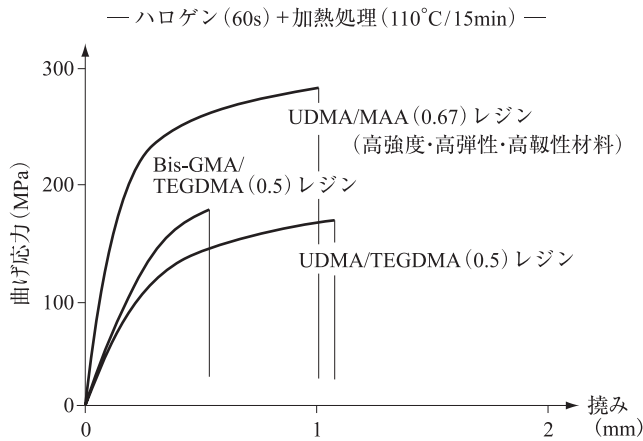


図15 ハロゲン光源での重合に続いて加熱処理したレジンの応力-歪曲線

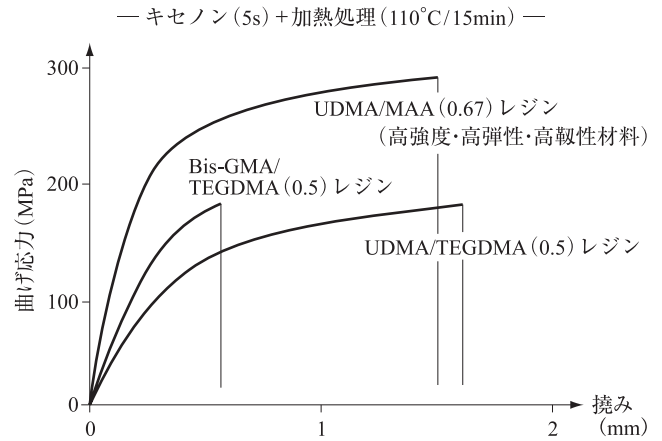


図16 高出力型キセノン光源での重合に続いて加熱処理したレジンの応力-歪曲線

たまま重合が進行したことが示唆された。

2. 耐水性

口腔内で使用される歯科用レジンにとって、耐水性は具備していなければならない重要な性質である。一年間にわたる水中浸漬試験の結果、UDMA/酸性モノマー系レジンとは従来レジンと比べて飽和吸水量が大きく物性の低下率も大きかったが、UDMA/MAA (0.67) レジンは従来レジンの2倍の飽和吸水量であるにもかかわらず、曲げ強さの低下率は同等という特異な性質を発現した。酸性モノマー間の耐水性の違いは図10に示すコンプレックス形成に参与する水素結合の強さが異なる為と推察された。即ち、水素結合を含む環状構造は水中浸漬時に崩壊することが懸念されたが、図11に示すUDMA/MAA (0.67) レジンの共有結合と水素結合とから構成される特異な環状構造は、水が存在しても常温では容易に壊れないことを示している。

3. 疲労強度

繰り返し荷重による物性低下率は弾性係数が大きく、剛直なレジン程大きいという妥当な結果となった。しかしながら、UDMA/MAA (0.67) レジンとUDMA/AA (0.67) レジンは従来レジンよりも弾性係数が大きく剛直であるにもかかわらず、物性低下率は従来レジンよりも小さかった。疲労試験においても、UDMA/MAA (0.67) レジンの動力学的挙動は従来レジンにはなかった。この差異は、従来レジンが共有結合のみで架橋構造が形成されているのに対して、我々が提案しているUDMA/MAA (0.67) レジンには共有結合に加えて、ルーズで柔軟な水素結合を含む特異な極高架橋密度構造があることに起因していると考えられる。

4. 耐摩耗性

摩耗には極めて多くの因子が関与することが知られており、一概に論じることが出来ないが、レジンの場合、摩擦は摩耗と密接な関係があり、弾性係数が高く剛直なほど摩擦係数が小さいことが知られている¹²⁾。したがって、従来レジンと比較してその弾性係数が高いUDMA/MAA (0.67) レジンは高強度・高弾性・高靱性であるばかりでなく、優れた耐摩耗性を具備していることが推察された。UDMA/MAA (0.67) レジンは従来レジンに比べて高い耐摩耗性を発揮 (図8) し、弾性係数が高いほど耐摩耗性が高い従来の概念上にあつた。

5. 細胞毒性

マウス結合組織由来のL-929細胞を用いた細胞毒性試験の結果、従来レジンモノマーと比較すると酸性モノマーは細胞毒性が強いことが明らかとなった。また、酸性モノマーの細胞毒性は単に酸性基であるカルボキシル基の有無ではなく、その周囲の分子構造によって大きく左右されることも示唆され、酸性モノマーの分子設計には、細胞毒性発現の有無をも考慮しなければならない。我々が提案しているUDMA/MAA (0.67) レジンは、未重合のMAAは細胞毒性を発現するものの、その重合体には細胞毒性はないものと判断された。

まとめ

UDMA/MAA (0.67) レジンは、共有結合と水素結合から成る特異な環状構造に基づく極高架橋密度構造を形成する為、強く (高強度)・剛直で (高弾性)・粘り強い (高靱性) レジンであり、且つ、耐水性、耐摩耗性、疲労強度に関しても、従来レジン遥遥に凌ぐ

優れた性能を発揮した。また、UDMA/MAA (0.67) レジンは細胞毒性に関しても従来レジンと同等であることから、内分泌攪乱物質であるビスフェノール-Aを含まない高性能マトリックスレジンとして、従来の概念にとらわれない新規レジン系修復材料の創製を可能とすることが示唆された。

文 献

- 1) 白井智之：“内分泌活性物質の哺乳動物における実験的研究と人間集団への健康影響”，内分泌かく乱物質研究の最前線（化学総説No.50），学会出版センター，2001，15～31.
- 2) Clarke, R. L.: Chapter 2 Glassy Polymers, in: Braden, M.(Eds.) Polymeric Dental Materials (Macromolecular system-materials approach), Springer, Berlin, 1997, 51～90.
- 3) Antonucci, J. M.: New monomers for use in dentistry, in: Gebelein, C. G., Koblitz, C. C.(Eds.), Biomaterial and Dental Applications of Polymers, Plenum Press, New York, 1981, 357～371.
- 4) Antonucci, J. M., Stansbury, J. W., and Venz, S.: Synthesis and properties of a polyfunctionalized prepolymer multifunctional urethane methacrylate, in: Gebelein, C. G. and Dunn, R. L.(Eds.), Progress in Biomaterial Polymers, Plenum Press, New York, 1990, 121～131.
- 5) Tanaka, J., Stansbury, J. W.: Structure-property Evaluation of Photocured Homopolymers from Commercial and Experimental dimethacrylate, *Proceeding of International Symposium on Advanced Materials with Biomaterial Application*, 42, 1999.
- 6) Tanaka, J., Hashimoto, T., Stansbury, J. W., Antonucci, J. M. and Suzuki, K: Polymer Properties on Resins composed of UDMA and Methacrylates with the Carboxyl Group, *Dent Mater J*, 20:206～215, 2001.
- 7) 田仲持郎，“ビスフェノールフリーで高強度・高弾性・高靱性”，アポロニア21, 30～33, 2002.
- 8) 田仲持郎，高橋英和，中村正明，鈴木一臣：内分泌攪乱物質を含まない高強度・高弾性・高靱性歯科用レジンの開発，日本歯科医学会誌，23：70～75, 2004.
- 9) 高分子学会編：共重合 第2巻—反応規制—，培風館，東京，1976.
- 10) Khan, I. M.(Eds.) Synthetic Macromolecules with Higher Structure Order (ACS Symposium Series 812), Oxford University Press, 2001.
- 11) Tanaka, J. and Yamada, A: Hydrolysis of Phenyl Esters Catalyzed by Alternating Copolymers Containing Imidazolyl and Carboxyl Groups, *Makromol. Chem.*, 184:2041～2047, 1983.
- 12) Nielsen, L. E. and Landel, R. F.: Chapter 6 Other Mechanical Properties, in: Mechanical Properties of Polymers and Composites 2nd ed., Marcel Dekker, New York, 1994, 337～376.

Development of High Strength, High Modulus, High Toughness Dental Matrix Resin without Environmental Endocrine Disruptor — Ability of Urethane Dimethacrylate/Methacrylic Acid Resin —

Jiro TANAKA¹⁾, Hidekazu TAKAHASHI²⁾, Shoji TAKEDA³⁾, Masaaki NAKAMURA³⁾
Yasumasa FUKASE⁴⁾, Minoru NISHIYAMA⁴⁾, Kazuomi SUZUKI¹⁾

¹⁾*Department of Biomaterials, Okayama University of Graduate School of Medicine and Dentistry*

²⁾*Department of Restorative Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University*

³⁾*Department of Biomaterials, Osaka Dental University*

⁴⁾*Department of Dental Materials, Nihon University School of Dentistry*

We have been aimed at the development of a high performance dental matrix resin without the environmental endocrine disruptor. We tried to improve the mechanical properties of resins controlling the cross-linked structure using both of the covalent and hydrogen bonds. As a result, we attained to the synthesis of high performance resin, which is high toughness even with high strength and high rigidity, composed of urethane dimethacrylate (UDMA) and methacrylic acid (MAA).

The UDMA/MAA resin was prepared here as a light-curable resin, and the influence of the polymerization conditions was examined on the mechanical properties of the UDMA/MAA resin. Moreover, the fatigue strength, water durability, wear resistance and biocompatibility of the UDMA/MAA resin were examined as a material evaluation that assumed use in the mouth because of searching the possibility as the matrix resin for dental composite materials made as one of the best application of UDMA/MAA resin with excellent mechanical properties.

All the mechanical properties of UDMA/MAA resin were superior to those of conventional matrix resins composed of tri(ethylene glycol)dimethacrylate (TEGDMA) as a diluent comonomer in both of Halogen and Xenon light source for photo-polymerization though those of all resins had been changed by the light source. The feature of UDMA/MAA resin was to have had toughness simultaneously with strength and rigidity. Especially, this feature was remarkable in the Xenon light source. Above-mentioned result shows that the mechanical properties of the resin are greatly dependent on the overall structure as well as with the conversion achieved. The heat-treatment after photo-polymerization has been effective to improve the mechanical properties of all resins. The tendency was especially noted in UDMA based resin. After thermopolymerization, the flexural strength of the UDMA/MAA resin was about 300 MPa while those of the conventional resins composed of TEGDMA were about 200 MPa. The fatigue strength, water durability and wear resistance of UDMA/MAA resin were all more excellent than the conventional resin. Consequently, the UDMA/MAA resin has united all mechanical properties at an extremely high level. In addition, UDMA/MAA resin showed behavior similar to the conventional dental matrix resin on the cell culture. Therefore, UDMA/MAA resin has shown the possibility of replace the conventional dental matrix resins composed of TEGDMA as a diluent comonomer and of appear the high-performance resin based composite materials.

Key words: environmental endocrine disruptor, cross-linked structure, covalent bond, hydrogen bond, mechanical property

平成 15 年度 委託 研究 課題

歯科訪問診療での安全性確保のための ガイドライン作成

中島 丘^{1,4)}，金子 譲²⁾，長坂 浩¹⁾，雨宮義弘³⁾，岡田春夫⁴⁾
 溪 裕司⁴⁾，中島俊明⁴⁾，遠見 治⁴⁾，磯部博行⁴⁾，加藤喜夫⁴⁾

抄 録 歯科訪問診療での安全性を高めることを目的に47都道府県歯科医師会，789郡市区歯科医師会の836組織，神奈川県歯科医師会会員3,992名，病院歯科1,268施設に調査票を郵送し，歯科訪問診療時の偶発症や対応処置，診療体制，連携医療の整備状況等について調査を行った。

都道府県歯科医師会1例，郡市区歯科医師会17例，神奈川県歯科医師会会員67例，病院歯科9例の総数93症例の偶発症が報告された。意識レベルの低下，悪心・嘔吐，血圧低下，脈拍減少，誤飲・誤嚥等の症状がみられ，脳貧血や神経性ショック，異物事故，脳出血，脳梗塞，心筋梗塞，狭心症等が疑われ，歯科医師自らが何らかの処置をした他に救急車を要請，病院等施設に搬送，医科主治医に応援要請を依頼した症例も少なくなかった。局所麻酔時や外科処置後のみならず印象採得や義歯床裏装時にも多く発生しており，健常者にとっては比較的少ないと考えられるストレスであっても，全身の予備力が低下した在宅要介護者では注意が必要であることが示唆された。

神奈川県歯科医師会会員への調査では，歯科訪問診療時にすべての患者でバイタルサインを測定するのは歯科訪問診療実施者の6.5%と少なく，57.7%が全く測定しておらず，偶発症への対応準備ができていたとの回答は58.3%にすぎなかった。歯科保健医療センター等の診療施設でのモニター機器の設置は，パルスオキシメーター50.2%，心電計28.3%と低く，十分な整備が行われていなかった。日常診療では84.8%の歯科医師会が病院歯科や大学との連携体制を整備しているが，歯科訪問診療での連携体制が整備されているのは27.3%であった。

歯科医師が血圧や脈拍を測定する習慣を身につけるよう啓発する必要がある，急変には十分対処出来るよう介助者を含めた教育研修と後方支援の行える医療施設との連携が必須であると考えられた。

キーワード 歯科訪問診療，偶発症，救急蘇生，バイタルサイン，病診連携

はじめに

高齢化に伴う疾病構造の変化は，慢性疾患を増加させ長期の療養生活を余儀なくさせている。高齢者の多くは，家族に囲まれてしかも趣味などをもってのんびりと，住み慣れたわが家で生活を続けることを望んで

いる。しかし，さまざまな理由によって病院受診や通院を希望せずに自宅療養を行う要介護高齢者は増加しており，在宅医療・ケアに対する関心は高まっている。

在宅医療の目的は，患者の精神的・肉体的な自立を支援し，患者と家族のQOL（生活の質）の向上をはかることにある。咀嚼機能の回復は，食生活ばかりでなく栄養摂取の改善をもたらすADL（日常生活動作）や全身の健康状態に大きく寄与することが知られている。個人の生涯を通じた一貫性のある包括的な医療サービス提供への願いは強く，個々のライフスタイルを熟知した「かかりつけ歯科医」の役割は大きく，在宅ケアの一翼を担う歯科訪問診療への期待はますます

受付：2004年10月4日

¹⁾研究代表者，明海大学歯学部
総合臨床医学第2講座麻酔学

²⁾東京歯科大学歯科麻酔学講座

³⁾鶴見大学名誉教授

⁴⁾横浜市緑区歯科医師会

す高くなってきた。

要介護高齢者の歯科訪問診療では、顕在化した基礎疾患がなくとも、全身的な予備力の低下に伴う偶発症発生の危険性は多く、可逆性の低下から重篤になりやすく、危険性の予測、偶発症の予防が極めて重要である。安全性の確保には、治療前から治療後にわたる行政、歯科医師会、高次医療機関など関係者の包括的医療管理（チーム・アプローチによる安全で確実な医療）が必要であると思われる。また、在宅での診療が難しく全身管理下での処置が必要な事も多く、後方支援のない在宅医療が先行することは大きなリスクが伴う。よって、「かかりつけ歯科医」と後方支援を行う地域の基幹病院や大学附属病院など高次医療機関との連携・機能分担が求められている。

以上の点から本研究では、歯科訪問診療での安全性を高めることを目的に「かかりつけ歯科医」ならびに歯科医師会の歯科訪問診療体制や連携医療の整備状況、後方支援病院の地域医療への支援状況について調査研究し、現状把握と課題抽出を行い問題解決への方向性を検討した。

方 法

1. 調査対象・方法

日本歯科医学会、日本歯科医師会、神奈川県歯科医師会、日本病院歯科口腔外科協議会に協力を仰ぎ、以下を調査対象とした。

- 1) 神奈川県歯科医師会会員3,992名（2004年1月31日現在）、（2004年2月3日同会広報誌に調査票同封発送～2月29日投函期限）
- 2) 47都道府県歯科医師会、789郡市区歯科医師会計836組織（2004年4月20日発送～6月10日投函期限）
- 3) 病院歯科（病院内に併設されている歯科診療施設）1,268施設（2004年4月9日発送～5月20日投函期限）

調査は調査票を用いた郵送調査（宅配による投函サービスを含む）により行い、調査依頼状を同封し、調査の主旨、調査結果の集計と公表に際しては責任をもってプライバシーを保護すること等を伝え遺漏なきようにした。調査票は郵送にて回収した。

2. 調査研究項目

調査票は属性別に別個作成し、それぞれに固有な問題については独自の設問を作成したが、連携医療体制の整備状況や安全管理、偶発症（ヒヤリ・ハットを含

む）に関する設問は共通の内容とした。とりわけ、歯科訪問診療を実践している「かかりつけ歯科医」が直面する課題を真摯に見つめ、歯科医師会組織としての対応実態、病院歯科からの支援や連携状況ならびに入院下歯科治療への問題点等を可能な限り抽出し、これら課題の相互関連から歯科訪問診療の安全性を高める指針が導きだされるよう努めた。

また、調査項目には各種条件によって集計が可能となるよう、回答者・回答施設の背景に関する設問、安全性のみならず良質な歯科医療の提供に必要と考えられた項目も設けた（神奈川県歯科医師会会員13設問、都道府県・郡市区歯科医師会15設問、病院歯科26設問）。神奈川県歯科医師会会員には、無記名回答としたが、都道府県・郡市区歯科医師会ならびに病院歯科には所属・記入責任者名の記入を依頼した。なお、調査項目の合計数などの数値が異なっているが、調査票の記載漏れや詳細不明による回答不能が考えられたが記載内容に従って集計した。

- 1) 地域の「かかりつけ歯科医」を対象として各歯科医院の歯科訪問診療体制、歯科訪問診療時の偶発症（ヒヤリ・ハット）事例・対応処置、緊急時の対応準備状況、高次医療機関との連携状況についての調査。
- 2) 都道府県、郡市区歯科医師会を対象に、歯科訪問診療での行政、高次医療機関との連携状況、会員への支援状況等についての調査。
- 3) 病院歯科を対象に全身状況や処置内容から地域の「かかりつけ歯科医」で行うことが困難な症例への後方支援状況や地域歯科医師会との連携状況等に関する調査。

結 果

1. 地域の「かかりつけ歯科医」（神奈川県歯科医師会会員）を対象とした調査

1) 回答者の背景

神奈川県歯科医師会会員総数3,992名から633名（回収率15.9%）の回答を得た。回答者の年齢層は40～49歳が244名（38.8%）と最も多く平均年齢50.3歳、臨床経験年数平均25.0年であった。

2) 歯科訪問診療実施状況（633名回答）

「している」と回答したのは302名（47.7%、平均年齢50.6歳）、「現在はしていない」183名（28.9%、同50.6歳）、「したことがない」145名（22.9%、同49.2歳）であった。

(1) 歯科訪問診療をしない理由 (328名回答)

時間的余裕がない，器材・人材不足等との事由が多く，リスクが高いとの回答は「現在はない」36名 (19.7%)，「したことがない」25名 (17.2%) と少数であった。

(2) 歯科訪問診療開始後の年数

開始後5年以下140名 (28.9%)，6～10年135名 (27.8%) で，在宅歯科訪問診療事業モデルケースが開始された1989年 (平成元年) 以前から現在まで実施しているのは37名 (12.8%) であった (最長年数40年，64歳と74歳の男性歯科医師)。

(3) 介助者について

a) 同行の有無 (418名回答)

同行する194名 (46.4%)，症例によって同行する124名 (29.7%)，同行しない100名 (23.9%) であった。

b) 同行しない理由 (109名回答)

休日・時間外診療88名 (80.7%) が多く，人材不足46名 (42.2%)，採算性の問題17名 (15.6%) とつづいた (複数回答)。

c) 職種・同行人数 (318名回答)

歯科衛生士のみ137名 (43.1%)，歯科衛生士または歯科助手115名 (36.2%)，歯科助手のみ36名 (11.3%) であった。歯科医師7名 (2.2%)，歯科技工士4名 (1.3%) との回答もあった。同行人数は1名275名 (86.5%)，2名以上44名 (13.8%) で，複数人の理由は，診療時間の短縮26名 (59.1%)，身体的介助25名 (56.8%)，緊急時対応のため20名 (45.5%) であった (複数回答)。

3) 偶発症発生時の対応準備 (460名回答)

「準備できている」268名 (58.3%)，「準備できていない」192名 (41.7%)，「救急蘇生ができる」136名 (29.6%)，「介助者も準備できている」97名 (21.1%) であった。介助者への教育は救急蘇生や全身管理，有病者歯科に関する講習会への参加 (60%)，院内教育 (40%) であった。講習会が開催されれば70.4% (324名) が参加を希望していた。救急薬品は31名 (6.7%) が，酸素は21名 (4.6%) が携行していた。

4) 歯科訪問診療時のバイタルサインの測定 (416名回答)

「測定する」176名 (42.3%)，「測定しない」240名 (57.7%) であった。

(1) 測定対象者 (174名回答)

すべての患者で測定するのは27名 (15.5%) と少な

く，必要と思われる患者99名 (56.9%)，処置内容により78名 (44.8%)，麻酔薬使用者10名 (5.7%) であった (複数回答)。必要と思われる患者の具体例は，高血圧，脳血管障害，心血管障害の既往者，酸素飽和度97%以下，心疾患患者であった。

(2) 測定項目 (168名回答)

血圧，脈拍がほぼ全員，酸素飽和度51名 (30.4%)，その他 (RPP (Rate Pressure Product) 5名 (3.0%)) であった。症例によって心電図を測定するのは18名 (10.7%) であった。

(3) いつ測定するか (170名回答)

診療開始前94名 (55.3%)，必要に応じて58名 (34.1%)，診療開始前後20名 (11.8%)，診療中経時的に測定する45名 (26.5%) であった (複数回答)。

5) 後方支援病院との連携体制 (391名回答)。

連携できている228名 (58.3%)，できていない163名 (41.7%) であり，地域歯科医師会による連携体制70名 (30.7%)，個人による71名 (31.1%)，その両方によるが26名 (11.4%) であった。

6) 偶発症について

(1) 発生者の年齢，遭遇者の背景

歯科訪問診療経験者の9.5%にあたる46名 (訪問診療歴平均9.2年) より67症例 (男性22名，女性35名，記載なし10名) が報告された。発生者の年齢は70歳代16例，80歳以上が27例と多く，平均年齢は70.8歳，最高年齢は92歳男性で抜歯後に血圧上昇をきたし静脈路より降圧剤を投与し回復した報告であった。遭遇者の前設問での回答は，偶発症には介助者も含めて対応ができる19名 (41.3%)，対応ができていない17名 (37.0%)，介助者を同行しない6名 (13.0%)，バイタルサインを測定する27名 (58.7%)，測定しない12名 (26.1%)，後方支援病院とは連携ができていない12名 (26.1%) であった。

(2) 重症度

症状の程度は，日本歯科麻酔学会事故対策委員会が実施した歯科麻酔に関連した偶発症についての調査¹⁾ 同様に分類調査した。軽症 (スタッフのみの簡単な処置で回復)，中程度 (スタッフのみで静脈路を確保したり，薬剤を投与回復)，重症 (回復までに多くの処置と時間を要した，近隣の医師・歯科医師に応援要請したり，他の医療機関を受診した等)，死亡 (最終的に歯科診療が誘因で死亡した)，その他：いずれにも該当しない (具体的に記載指示)。

45症例の回答があり軽症30例 (66.7%)，中程度6例 (13.3%)，重症5例 (11.1%)，死亡2例 (4.4%)，

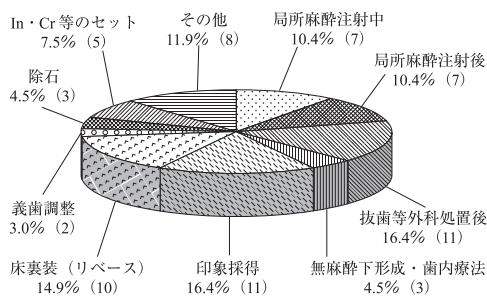


図1 偶発症発生時の歯科治療内容 (n = 67)

その他 (具体的記載なし) 2例 (4.4%) であった。

(3) 発生時の歯科治療内容 (図1)

局所麻酔注射中・注射後,あるいは拔牙等外科処置後に25例 (37.3%), 印象採得や床裏装時に21例 (31.3%) と多くみられた。記載があった局所麻酔剤は塩酸リドカイン15例, 塩酸プロピトカイン7例, 塩酸メピバカイン1例の23症例であった。

(4) 発生時の具体的な症状 (53症例回答) (図2)

神経性ショックに関連した症状である意識レベルの低下7例 (13.2%), 悪心・嘔吐7例 (13.2%), 血圧低下4例 (7.5%), 脈拍減少3例 (5.7%) が多く (計21症例39.6%), 誤飲・誤嚥が計13例 (24.5%) であった。その他はミラーを噛みきった1例, 記載なし3例であった (複数回答)。

(5) 発生時に何が起きたと考えたか (50症例回答)

脳貧血, 神経性ショックが各8例 (18.2%) で合わせて16例 (36.4%) と最も多く, 脳梗塞9例 (20.5%), 異物事故5例 (11.4%), 不明5例 (11.4%) であった。他には過換気症候群3例 (6.8%), 異常高血圧, 心筋梗塞各2例 (4.5%), 狭心症, 不整脈, 脳出

血, 低血糖, てんかん, アナフィラキシーショックが各1例 (2.3%) であった。なお, ヒヤリ・ハットの報告はなかった。

(6) 全身的既往症

循環器系疾患が40名 (59.7%) と最も多く, 代謝性疾患 (糖尿病8名11.9%), 呼吸器系疾患 (5名7.5%), 神経系疾患 (3名4.5%) の順であった。

循環器系疾患では脳梗塞 (17名), 高血圧 (15名) が多く, 他に不整脈 (5名), 狭心症 (4名), 心筋梗塞 (2名), くも膜下出血 (1名) であった (複数回答)。

(7) 発生時の対応処置 (図3)

歯科医師が自ら何らかの処置をし, 救急車を要請, 病院等施設に搬送, 医科主治医に応援要請を依頼した症例も少なくなかった。静脈路の確保は2例で行われ降圧剤, 強心剤が投与された。同行した介助者はバイタルサインのチェック (11例), 患者への勇気づけ (12例), 応援要請 (5例), 薬剤の準備 (4例), その他 (紙袋での再呼吸・息こらえ2例) 等を行っており, 何もできなかった (6例) との回答もあった。

7) 歯科訪問診療期間中, 次回の治療予定までに死亡した原因

心不全 (9例), 心筋梗塞 (6例), 老衰・自然死 (13例), 脳梗塞 (8例), 脳出血 (5例), 肺炎 (14例), 腫瘍 (6例), 誤嚥 (3例), その他 (事故, 自殺を含む19例) 等であった。

・歯痛を訴えるが口腔内に異常を認めず, 内科主治医からは鎮痛剤が処方されていた。痛みの原因は脳内出血であることがわかり, 病院に緊急搬送されるが

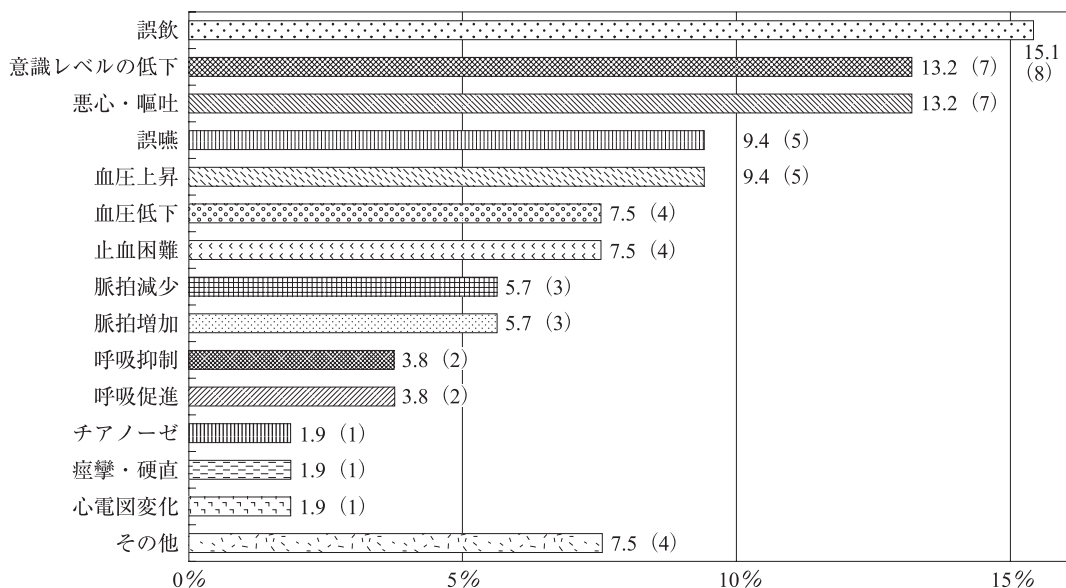


図2 偶発症発生時の症状 (複数回答 n = 53)

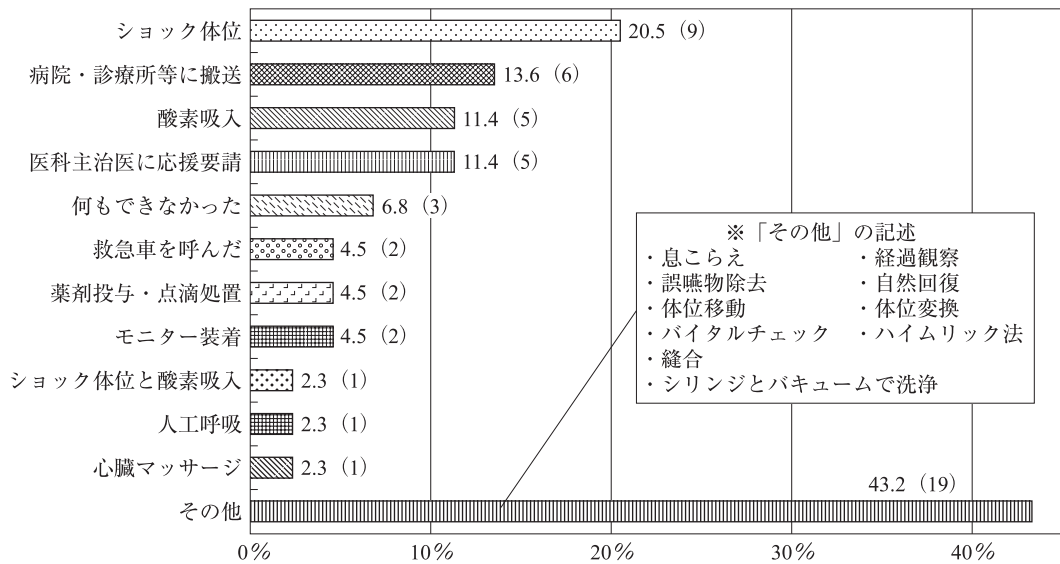


図3 偶発症発生時の対応処置(複数回答 n=44)

救急処置後に死亡。

- ・風邪から肺炎を併発死亡。
- ・食事中の誤嚥による窒息死亡。
- ・患家で待機していたら、トイレで脳梗塞を起こして死亡。

等と調査票に記載があった。

2. 都道府県・郡市区歯科医師会に対する調査

47都道府県歯科医師会からは26歯科医師会(以下、会と略す)(回収率55.3%)の回答を得たが、歯科訪問診療、病診連携事業は郡市区歯科医師会対応につき実態や詳細は不明とする回答が多く集計から除外した。全国郡市区歯科医師会789組織からは452会(回収率57.7%、未送達5会)の回答を得た。以下、郡市区歯科医師会の調査結果について集計記載する。

1) 歯科訪問診療への対応状況

- (1) 全身管理や救急蘇生、有病者の歯科治療に関する講演会開催頻度(421会回答)

年2回開催35会(8.3%)、年1回162会(38.5%)、2年以上に1回156会(37.1%)、その他68会(16.2%：開催なし15会、不定期開催14会等)。

- (2) 対応部門の有無、活動内容

313会(71.1%)に対応部門があり、行政等との連携・調整230会(73.7%)、訪問診療可能な歯科医師の紹介189会(60.6%)、研修会の開催152会(48.7%)であった。

- (3) 歯科訪問診療のみを専門とする医療機関の有無(428会回答)

93の郡市区歯科医師会の地域で開設され都市部に多かった。歯科医師会会員であると14会(15.7%)、非

会員であると75会(84.3%)から回答があった。

- 2) 歯科訪問診療事業への行政等からの支援状況

- (1) 金銭的助成(433会回答)

180歯科医師会(41.6%)で助成を受けていた。

- (2) 連携方法(411会回答)

連携会議などを定期的開催116会(28.2%)、必要に応じて連携調整188会(45.7%)、連携なし98会(23.8%)であった。

- (3) 賠償保険への加入(416会回答)

会員加入の医師賠償保険による292会(70.2%)、歯科医師会が医師賠償保険に加入42会(10.1%)、行政が医師賠償保険に加入29会(7.0%)、これら複合型32件(7.7%)、その他21会(5.0%)であった。その他では保険加入なし9会、在宅寝たきり者の検診事業に関しては行政が対応、物損や交通事故は行政が対応、往復の事故は公務員扱い等であった。

- 3) 歯科保健医療センター等の診療施設に関して

- (1) 開設数、搬送下治療(433会回答)

191会(44.1%)が診療施設を開設し、常勤歯科医師が勤務する施設は19施設であった。在宅高齢者・障害児者の搬送下治療には22会(11.5%)が対応し、治療日数は週1回が最も多く6施設、最高は週5回1施設であった。搬送車両を有している施設はなく外部委託や行政からの支援により搬送していた。

- (2) 歯科保健医療センター等の診療施設あるいは歯科訪問診療時の貸し出し等歯科医師会で整備している救急器材(248会回答)

全身麻酔下の歯科治療を実施している施設では、除細動器、心電計、パルスオキシメーター等の整備が充

実していた。センター等診療施設を開設している191会について調べてもパルスオキシメーター96会(50.2%)、心電計54会(28.3%)と低くモニター機器の整備は十分には行われていなかった。

4) 病診連携に関して

(1) 日常診療(歯科訪問診療を除く)での連携(427会回答)

362会(84.8%)が実質的に連携しており、連携していない理由は近隣に適切な病院歯科や大学がない40会、会員から要請がない18会、その他(非会員、競合している等)8会であった。会議や教育研修会は210会(53.2%、395会回答)で開催し、会員への手引き書は115会(26.9%)が準備していた。

(2) 歯科訪問診療での連携(412会回答)

個人対応280会(68.3%)、歯科医師会が整備112会(27.3%)であった。その他は、受け皿になってくれる施設が近隣にない、会員の反応がない等であった。

在宅要介護者の入院下歯科治療の支援要望は259会(63.3%)であった(409会回答)。

(3) 歯科訪問診療料の地域医療連携体制加算の施設基準に係わる緊急時の連携保健医療機関(病院歯科初診料届出施設)との連携状況(389会回答)(図5)

前設問にほぼ同数の113歯科医師会が連携していた。連携保健医療機関になる事を拒否された、条件を満たしている病院歯科が近隣になく、最も近くても100km先である、制度の運用に問題がある等の記載があった。

(4) 歯科治療総合医療管理料の施設基準に係わる緊急時の連携保健医療機関との連携(292会回答)

144会(35.6%)で整備していた。連携先は、病院歯科、歯科口腔外科195会(66.8%)、病院医科146会(50.0%)、大学歯学部・歯科大学57会(19.5%)、大学医学部・医科大学32会(11.0%)であった(複数回答)。

3. 病院歯科に対する調査

全国病院歯科1,268施設に調査票を送付し、571施設(回収率45.8%廃院・廃科などにより未送達20施設)より回答があった。

1) 対象施設の背景

病床数100床未満71施設(12.6%)、100床以上200床未満97施設(17.2%)、200床以上400床未満192施設(34.0%)、400床以上が205施設(36.3%)であった。急性期型病院は289施設(49.7%)、療養型70施設(12.0%)、その中間型184施設(31.6%)であった。常勤歯科医師数は1名206施設(39.0%)、2名188施設(35.6%)、3名以上134施設(25.4%)で、最多は

11名、平均2.1名であった。診療形態は口腔外科疾患429施設(75.7%)、有病者への一般歯科450施設(79.4%)、一般歯科411施設(72.5%)、障害児・者診療270施設(47.6%)、小児歯科148施設(26.1%)、矯正歯科63施設(11.1%)であった(複数回答)。

2) 地域との連携状況

(1) 地域連携室の有無(566施設回答)

376施設(66.4%)に設置されていた。地域歯科医師会会員が24時間予約可能(コンピュータ応答)、歯科医師会がFAXを設置(ランニングコストは歯科医師会精算)している施設もあった。

(2) 歯科医師会入会状況、連携状況

未入会が177施設(31.8%)であった(566施設回答)。未入会の理由は、入会金額とその個人負担の問題が多かった。何らかの形で連携しているのが360施設(64.3%)、連携していない200施設(35.7%)であった(566施設回答)。連携していない理由は、未入会86施設(43.0%)、要請がない75施設(37.5%)、地域歯科医院と競合14施設(7.0%)、他の病院歯科と競合、メリットがない等であった(複数回答)。病診連携のための手引き書は202施設(37.9%)が作成、連携会議や研修会は270施設(50.1%)が実施していた(533施設回答)。

3) 歯科訪問診療実施状況(561施設回答)

128施設(22.8%)で実施しており、急性期・療養型別ではその中間型施設と回答した66施設(51.6%)が多く、常勤歯科医師数では2名以下の施設が107施設(83.6%)と多かった。

4. 各属性に共通する事項

1) 歯科訪問診療における外科処置について

普通抜歯(簡単な抜歯)程度までとする回答が多かった。

2) 入院下歯科治療についての対応

歯科医師会、病院歯科別に記載し機能評価が別れる常勤歯科医師数3名以上と2名以下により分類した。単に寝たきりでは入院下歯科治療の対応は難しく、常勤歯科医師3名以上では、外来で対応できない口腔外科疾患のみや全身状態の継続的な監視が必要で外来対応困難な患者への対応比率が高くなっていった。また、2名以下では入院下の歯科処置には対応しにくい状況が伺われた。

3) 入院下歯科治療を妨げている原因(歯科医師会576回答、病院歯科688回答)

歯科医師会、病院歯科ともマンパワー不足(188回答32.6%、232回答33.7%)、保険診療制度(169回答

29.3%， 214回答31.1%），採算性・経済性（154回答26.7%， 173回答25.1%）と認識に相違はなかった（複数回答）。

4) 偶発症発生時の応援要請（依頼）

郡市区会員が病院歯科（大学）に応援要請したことがあると17会が，応援依頼を受けたことがあると38施設から報告された。電話による指示は口腔内裂傷，軽度の術後出血，脳貧血等が，患家に出向いたのは顎関節脱臼，抜歯困難症例であった。一般車による病院歯科への搬送は顎関節脱臼，義歯誤嚥，注射針迷入，気腫等が，救急車での搬送はリーマー誤嚥，蜂窩織炎，菌性重症感染症，抜歯後出血等であった。病院歯科が救急車の依頼の指示をしたのは急性心不全，狭心症，心筋梗塞，脳出血，呼吸不全等であった。

5) 歯科訪問診療を安全に実施するために必要な事項

属性間で大きな違いはなかった。病院歯科で治療スタッフのトレーニングの重要性が強調された。

5. 偶発症一覧(表1)

今回の調査による報告は，神奈川県歯科医師会会員67症例，都道府県歯科医師会1症例，郡市区歯科医師会17症例，病院歯科9症例の総数93症例であった。各調査項目の関連づけがなされた回答について歯科治療内容別に一覧を示した。なお，ヒヤリ・ハットの報告はみられなかった。

考 察

在宅老年者歯科診療時の事故予防対策に関する指針として日本歯科医学会からのテーマ研究²⁾ (SAD 対策, Stress. Aspiration. Drugs.) がなされているが既に10余年が経過した。その間，実態調査をはじめ診療に際しての知識と技術の向上^{3,4)}，安全性の確保につながる調査検討⁵⁾がなされてきた。在宅要介護高齢者へ地域の「かかりつけ歯科医」が継続して，適切，安全かつ良質な歯科医療を提供するには，地域在宅歯科保健医療供給体制の確立が急務である。

1. 偶発症について

印象採得や義歯床裏装など比較的少ないと考えられるストレスであっても偶発症が多く発生しており，全身の予備力が低下した在宅要介護者では注意が必要であることが示唆された。在宅要介護者では，歯科治療の内容によらず予測のできない循環変動を引き起こすと報告されており⁶⁾，患者のリスク判定を正確に行える全身評価能力が必要で，どの程度の疾患まで，どこまで自分が対処できるのかを判断することが重要であ

る。局所麻酔剤については，薬剤そのものの偶発症への関与は調査していないが，販売実績⁷⁾から使用頻度の問題であって，特定の薬剤に偶発症が高いとは思われなかった。偶発症は痛みや緊張以外にも精神的因子^{8,9)}や恐怖¹⁰⁾，不快な経験や歯科医師の態度⁹⁾にも要因がある。歯科訪問診療では，技量や判断力，人柄や人間に対する関係のとり方までが，患者のみならず家族の前にまであらわになる。技術が確かで安心感を与え，相手の立場に立った診療態度を身につけるよう望まれる。

2. 偶発症対応のための卒後教育

歯科訪問診療を行う歯科医師の技量を均一化することは非常に困難である。モニターの重要性や意義は十分に理解されていると思われるが，バイタルサイン測定者は少なく，偶発症への対応準備の不備も認められた。測定習慣の違いは，卒後教育により異なり^{11,12)}緊急時対応能力習得が強調されている¹³⁾。心肺蘇生のトレーニングにおいても18カ月の再評価では，ほとんどが不適切なものになっていたとの報告があり，定期的な反復学習の必要性が示唆されている¹³⁾。歯科医師の救命救急研修のガイドライン策定に関する研究¹⁵⁾でも日常歯科診療での偶発事故への対応，増加する有病者への対応のために定期的な学習・反復学習の重要性を指摘している。安全な歯科訪問診療の励行には「かかりつけ歯科医師」が血圧や脈拍を測定する習慣を身につけるよう啓発する必要があると思われる。

3. 歯科訪問診療での診療体制

休日・診療時間外の夜間では，偶発症への対応において十分な対応が出来得るか疑問がある。また，偶発症発生時に介助者の果たす役割も大きく，人材・採算性の問題もあるが診療の効率化，安全性の確保から適切な対応と処置が行えるような準備と環境を備えておく必要がある。危険性を回避するには法的責任¹⁶⁾を遵守した診療体制が重要であり，法的責任を担保とすれば自ずと安全性を高めるための方策は考えられよう。

4. 歯科保健医療センター等診療施設の活用

在宅では対応困難と思われる患者であっても遠隔地の病院歯科にまで搬送できないとの記載があった。一方，高度の全身管理が必要な場合には，在宅と地域保健センターを併用し搬送下治療を行っているとの記載もあり，搬送下治療施設としての連携充実をはかる必要が考えられる。しかしながら，センター等での診療施設であっても，十分なモニター機器の整備がなされていない事が判明した。通常の休日急患歯科診療施設であっても，モニター機器は必須であり今後の整備・

表1 処置内容別, 偶発症の症状→病名→程度→対応処置一覧

×印: 記載なし

処置内容	年齢	性別	既往症	症状	疑われた病名	症状の程度	対応処置	
局所麻酔注射中	50	女	× 高血圧	呼吸促進 意識レベルの低下, 血圧低下, 脈拍減少	→ 過換気症候群 → 脳貧血, 神経性ショック	→ × → 中程度	→ その他 → 酸素吸入, ショック体位	
	22	女	× 迷走神経反射	脈拍減少, 痙攣・硬直	→ 脳貧血	→ 軽症	→ 酸素吸入	
	×	×	×	血圧上昇	→ ×	→ 軽症	→ ショック体位と酸素吸入	
	80	男	× 高血圧, 脳梗塞, 糖尿病	血圧上昇	→ 神経性ショック	→ 軽症	→ 経過観察	
	65	男	× クモ膜下出血, 高血圧, 脳塞栓片麻痺	血圧上昇	→ 脳梗塞	→ 重症	→ 病院・診療所等に搬送, 医科主治医に依頼要請	
	×	×	×	×	→ 心電図変化	→ 軽症	→ ショック体位	
84	女	× 高血圧, 狭心症	× 心電図変化	→ 不整脈	→ 中程度	→ 薬剤投与・点滴処置		
局部麻酔注射中・注射	×	×	×	意識レベルの低下, 悪心・嘔吐, 誤飲	→ 脳貧血	→ ×	→ 酸素吸入	
局所麻酔注射後	76	男	× 脳梗塞	悪心・嘔吐	→ 神経性ショック	→ 軽症	→ ショック体位	
	78	女	× 循環器疾患	悪心・嘔吐	→ 脳貧血	→ 軽症	→ その他	
	84	女	× 循環器疾患, 代謝性疾患	意識レベルの低下	→ 神経性ショック	→ 軽症	→ ショック体位, モニター装着	
	30	女	× うつ病	脈拍増加	→ 不明	→ 軽症	→ ショック体位	
	77	女	×	脈拍増加	→ 過換気症候群	→ 軽症	→ その他	
	×	×	×	×	→ 血圧低下	→ 軽症	→ ショック体位	
	×	×	×	×	→ 血圧低下	→ 中程度	→ 医科主治医に依頼要請	
	40代	×	×	×	→ 痙攣・硬直	→ 中程度	→ 酸素吸入, 薬剤投与・点滴処置 人工呼吸, 心臓マッサージ	
	抜歯等外科処置後	83	女	× 循環器疾患	止血困難	→ 神経性ショック	→ 軽症	→ ショック体位
		69	女	× 高血圧, 脳梗塞, 糖尿病	止血困難	→ 異常高血圧, 脳梗塞	→ 中程度	→ その他(縫合)
90		×	×	誤飲(歯牙)	→ ×	→ ×	→ その他	
90		女	× 心筋梗塞, 胃炎	誤飲(出血)	→ ×	→ 軽症	→ その他(吸引器)	
75		男	×	誤飲(薬)	→ 脳梗塞, その他(アル中)	→ 死亡	→ 病院・診療所等に搬送	
×		×	×	×	→ 意識レベルの低下	→ 軽症	→ その他	
80		女	× 高血圧, 脳梗塞	× 意識レベルの低下, 悪心・嘔吐	→ 脳貧血, 神経性ショック	→ 軽症	→ 酸素吸入, ショック体位と酸素吸入	
×		×	×	×	→ 意識レベルの低下, 血圧低下, チアノーゼ	→ 重症	→ その他(ICU入院中に管理)	
78		×	× 高血圧, 狭心症, 不整脈, 喘息, 胃潰瘍	× チアノーゼ	→ 脳貧血	→ 軽症	→ 酸素吸入	
×		×	×	×	→ チアノーゼ	→ 軽症	→ 病院・診療所等に搬送	
87		男	× 循環器疾患, 薬物アレルギー	脈拍増加	→ 狭心症	→ 軽症	→ ショック体位, モニター装着	
92		男	× 脳梗塞	血圧上昇	→ 心筋梗塞	→ 軽症	→ 薬剤投与・点滴処置	
71		男	× 狭心症, 不整脈	血圧低下	→ 神経性ショック	→ 軽症	→ ショック体位, 医科主治医に依頼要請	
×		×	×	×	→ 発熱	→ 軽症	→ 薬剤投与・点滴処置	
79	男	×	×	→ その他(腫脹)	→ 重症	→ 救急車を呼んだ		
無麻酔下形成・歯内療	26	男	× 筋ジストロフィー	× その他(過呼吸)	→ その他(過呼吸)	→ 軽症	→ その他(息こらえ)	
印象採得	80	女	× 高血圧	悪心・嘔吐	→ その他	→ 軽症	→ モニター装着	
	×	×	× 循環器疾患, 呼吸器系疾患	悪心・嘔吐	→ 脳梗塞	→ 中程度	→ その他	
	×	×	×	誤飲	→ 脳貧血	→ 軽症	→ ショック体位	
	×	×	×	×	→ 誤飲(嘔吐物)	→ 中程度	→ 薬剤投与・点滴処置	
	×	×	×	×	→ 意識レベルの低下, 痙攣・硬直	→ 中程度	→ その他(バイタルサインのチェックと経過観察)	
	×	×	×	×	→ 血圧上昇	→ 重症	→ 病院・診療所等に搬送, 医科主治医に依頼要請	
	×	×	×	×	→ 血圧低下	→ 軽症	→ ×	
	床裏装(リベース)	72	女	× 脳梗塞, 肺炎, ALS	悪心・嘔吐	→ ×	→ ×	→ ×
×		×	× 脳梗塞	誤飲(リベース材)	→ 低血糖	→ 軽症	→ その他	
×		×	×	誤飲(リベース材)	→ ×	→ 軽症	→ 病院・診療所等に搬送	
80		女	×	誤嚥(リベース材)	→ その他	→ 軽症	→ その他(誤嚥物除去)	
89		女	× 高血圧, 狭心症, 大腸悪性リンパ腫, 痴呆症	× 意識レベルの低下	→ 脳貧血	→ 中程度	→ モニター装着	
90		男	× 肺浮腫	× 呼吸抑制	→ 不明	→ 重症	→ 病院・診療所等に搬送	
82	女	×	× 止血困難	→ その他(P. DM)	→ 中程度	→ その他(止血処置, 圧迫, 局麻)		
80	男	×	× 痙攣・硬直, チアノーゼ, その他(頭部付近の不調)	→ その他(気道閉塞)	→ 中程度	→ 酸素吸入, 救急車を呼んだ, 人工呼吸, その他(気管内挿管)		
義歯調整	×	×	×	誤嚥(適合検査材, 調整材)	→ ×	→ 軽症	→ モニター装着	
除石	70	男	×	悪心・嘔吐, 呼吸抑制	→ 神経性ショック	→ 軽症	→ その他(気道確保と経過観察のみで改善した)	
	73	女	× 心筋梗塞, 高血圧	誤飲(水)	→ 不明	→ 軽症	→ その他(体位移動)	
	60代	男	×	誤飲(スケレーの先端部破折片)	→ ×	→ 軽症	→ その他(咽頭・喉頭部にX-RAYで確認, 胃のファイバースコープで摘出)	
	71	男	× 高血圧, 脳梗塞	誤嚥	→ 脳梗塞	→ 軽症	→ ショック体位	
In・Cr等のセット	52	男	× 脳梗塞, 肺気腫	× 痙攣・硬直	→ てんかん	→ 軽症	→ ×	
	×	×	× 循環器疾患	× 誤飲	→ 脳梗塞	→ 中程度	→ その他	
その他 × 問診中	72	男	×	× 誤嚥	→ ×	→ 軽症	→ その他(経過観察)	
	72	女	× 精神・神経疾患	× 誤嚥(Cr)	→ その他(気管内異物)	→ 軽症	→ その他(ハイムリック法)	
	78	女	× 高血圧, 脳梗塞, 糖尿病	× その他(咽頭に落とす)	→ その他(体位のため)	→ 軽症	→ その他(体位変換)	
MSコート塗布 健診	84	男	× 循環器疾患, 二酸化炭素血症	× 呼吸抑制	→ その他(二酸化炭素血症)	→ 重症	→ 酸素吸入, 病院・診療所等に搬送	
	46	男	×	× 意識レベルの低下	→ 心筋梗塞	→ 死亡	→ 救急車を呼んだ, 人工呼吸, 心臓マッサージ, 医科主治医に依頼要請	
蠅媒配列試適 PMTC 中	50	男	× 循環器疾患	× うつ病	→ 脳梗塞, 不明(失神)	→ 軽症	→ その他(バイタルチェック)	
	28	女	×	×	→ 不明	→ 軽症	→ その他(3ミリグラムシリンジとバキュームで洗浄)	
破折菌冠摘出 投薬 口腔内清拭 口腔ケア	78	女	×	× 意識レベルの低下	→ 脳貧血	→ 軽症	→ その他(経過観察)	
	69	男	×	× 誤飲(歯・開口器のプラスチック製カバー)	→ ×	→ 軽症	→ その他(排泄確認)	
	×	×	×	×	→ ×	→ ×	→ その他(X-R撮影のみ, 排出)	
	×	×	×	×	→ その他(薬疹)	→ 中程度	→ 薬剤投与・点滴処置	
	×	×	×	× 蕁麻疹・浮腫	→ 局麻以外のアレルギー	→ 重症	→ 救急車を呼んだ	
91	女	× 高血圧, 脳梗塞, 貧血, パーキンソン病	×	×	→ ×	→ 軽症	→ その他(パーキンソン病のon-off状態で不眠で入眠。脳梗塞を疑うが, 5時間後に反応あり。バイタル安定)	

※インシデント症例の年齢 71.0±18.3 (歳) 男:20 女:24

充足が強く望まれる。

5. 連携医療の推進

要介護者の入院下歯科治療は、病院歯科にとって経営の効率化につながるとする報告もある¹⁷⁾。歯科訪問診療の後方支援システムには不満が多くみられ¹⁸⁾，リスクを最小限にするよう治療範囲を限定しているのが現状である。安全面を考慮し最良の治療方針を立て、在宅医療と施設医療とを選別する必要があると思われる。入院が必要かどうかの判断は、本来歯科医師の裁量の判断であり、入院で義歯を作るという医療が審査上の問題点になり、保険給付外となる事が懸念されている。また、病院歯科での機能評価は常勤歯科医師数3名以上と2名以下の施設で分岐するとされ¹⁹⁾，在宅医療の後方支援となる地域歯科医療病院への期待は大きい。今後、歯科医師会がサポートし積極的に紹介患者を増やすための支援が必要であろう。

6. 保険政策について

時間的、経済的にも負担が大きいにもかかわらず、保険診療上の歯科訪問診療算定要件や保険点数の評価が不十分である等の記載が多くあり、今後の検討が望まれる。地域医療連携体制加算については、種々の算定条件や施設基準など病院歯科側の負担（マンパワー、採算性を含め）が非常に大きく、制度の改正が希望されている。歯科治療総合管理料²⁰⁾については、対象疾患の検証や環境整備に時間が費やされるものと思われ、今後、実態の把握と適用要件の検討がなされるべきである。

まとめ

歯科訪問診療での偶発症は局所麻酔時や外科処置後のみならず比較的ストレスの少ないと考えられる印象採得や義歯床裏装時にも多く発生していた。バイタルサインを測定し、偶発症への対応準備が十分にできている歯科訪問診療実施者は少なく、介助者を含めた教育研修が必要である。全身状態を含めて歯科医師が全責任をおわなければならない、後方支援の行える医療施設との連携が必須である。今後、入院下歯科治療が迅速に行える診療制度、マンパワーの充実、経済性など環境整備に向けた援助が必要と考えられる。

謝辞：本調査にあたり日本歯科医学会、日本歯科医師会、ならびにご回答いただいた都道府県・郡市区歯科医師会、神奈川県歯科医師会会員各位、病院歯科各施設の方々に深甚な謝意を表します。あわせて本研究にご協力いただきました日本病院歯科口腔外科協議会理事長・岡崎市民病院歯

科口腔外科統括部長山田祐敬先生、同副理事長・神戸市立中央市民病院歯科口腔外科部長田中義弘先生に心からお礼申し上げます。

文 献

- 1) 日本歯科麻酔学会事故対策委員会（柴光源治，新家昇）：歯科麻酔に関連した偶発症について（郡市区歯科医師会に対する偶発症のアンケート調査報告），日歯麻誌，27：365～373，1999.
- 2) 金子 譲：在宅老年者歯科診療時の事故予防対策に関する指針，歯医学誌，11：3～14，1992.
- 3) 財団法人医療経済研究機構：平成8年度在宅寝たきり老人の口腔ケアの実態及び支援体制に関する調査報告書，財団法人医療経済研究機構，東京，1997.
- 4) 財団法人医療経済研究機構：社会福祉施設等に対する歯科訪問診療の実態調査報告書，財団法人医療経済研究機構，東京，1998.
- 5) 伊藤隆利，雨宮義弘，上田 裕，金子 譲，白川正順，瀬戸皖一，寶田 博，古屋英毅，光安一夫：有病者・在宅患者歯科医療アンケート調査—結果と分析，考察一，日歯医師会誌，48：55～64，1995.
- 6) 加納美穂子，一戸達也，金子 譲：在宅要介護者の歯科診療時における循環変動，日歯麻誌，35：328～344，2004.
- 7) 株式会社アールアンドデイ：歯科機器・用品年鑑2003年版，アールアンドデイ，名古屋，122～123，2003.
- 8) Brand HS, Abraham-Inpijn L.: Cardiovascular responses induced by dental treatment, Eur. J. Oral Sci., 104：245～252，1996.
- 9) Maggiri J, Locker D.: Psychological factors and perceptions of pain associated with dental treatment, Community Dent. Oral Epidemiol., 30：151～159，2002.
- 10) 間宮秀樹，一戸達也，金子 譲：歯科治療のストレス評価—患者はどの治療がいちばん恐いのか—，日歯麻誌，24：248～254，1996.
- 11) Greenwood M, Lowry RJ.: Blood pressure measuring equipment in the dental surgery: use or ornament?, Br Dent. J., 14：273～275，2002.
- 12) Pyle MA, Sawyer DR, Jasinevicius TR, Ballard R.: Blood pressure measurement by community dentists, Spec Care Dentist, 19：230～234，1999.
- 13) Girdler NM, Smith DG.: Prevalence of emergency events in British dental practice and emergency management skills of British dentists. Resuscitation, 41：159～167，1999.
- 14) Chate RA: Evaluation of a dental practice cardiopulmonary resuscitation training scheme, Br Dent. J., 181：416～420，1996.
- 15) 前川剛志，石原 晋，小村 健，金子 譲，小林国男，花岡一雄，堀 進悟，行岡哲男：歯科医師の救命救急研修のガイドライン策定に関する研究，平成14年度総括研究報告書，日歯麻誌，32：72～110，2004.
- 16) 西川正志：複数医療機関・要因が競合する場合の法的

- 責任及び高齢者歯科医療における留意点日歯医師会誌, 49: 19~24, 1996.
- 17) 梅田正博, 古森孝英: 要介護高齢者に対する入院歯科治療—病診連携による歯科医療システム構築の提言—, 歯界展望, 95: 647~657, 2000.
- 18) 坂井 剛, 梅村長生, 竹内 学, 佐野晴男, 江面 晃: 「かかりつけ歯科医」と地域医療支援病院等の連携推進に関する研究 (総括研究報告書), 厚生科学研究補助金 (医療技術評価総合研究), 1999.
- 19) 寶田 博, 山田祐敬, 田中義弘, 佐野晴男, 梅村長生, 川崎浩二: 病院歯科の地域歯科医療支援等の機能面からみた現状分析と歯科医療提供体制の推進に関する総合的研究 (H12-医療-007) 「総括・分担研究報告書」, 厚生科学研究補助金 (医療技術評価総合研究), 2002.
- 20) 山田祐敬: 歯科治療総合医療管理料の導入経緯と課題, 日本有病者歯科医療学会広報, 3(2): 1, 2003.

Guidelines Created to Ensure Safety During Home-Visit Dental Treatments

Takashi NAKAJIMA^{1,4)}, Yuzuru KANEKO²⁾, Hiroshi NAGASAKA¹⁾
Yoshihiro AMEMIYA³⁾, Haruo OKADA⁴⁾, Yuuji TANI⁴⁾
Toshiaki NAKAJIMA⁴⁾, Osamu ENMI⁴⁾, Hiroyuki ISOBE⁴⁾, Yoshio KATOH⁴⁾

¹⁾ *Department of Anesthesiology, Meikai University School of Dentistry*

²⁾ *Department of Dental Anesthesiology, Tokyo Dental College*

³⁾ *Emeritus Professor, School of Dental Medicine, Tsurumi University*

⁴⁾ *Midori Dental Association, Yokohama City*

In order to ensure safety during home-visit dental treatments we conducted research on accidents, improved procedures, the medical care system, cooperative medical services and so on by mailing survey sheets to 47 Prefectural Dental Associations, 789 County, City, and Ward Dental Associations, 3992 members of the Kanagawa Dental Association and 1268 hospital dentistry facilities.

A total of 93 accidents were reported. One case from a Prefectural Dental Association, 17 cases from County, City, and Ward Dental Associations, 67 cases from Members of the Kanagawa Dental Association and 9 cases from hospital dentistry facilities. These cases included nausea and vomiting. Furthermore a decreased level of consciousness, blood pressure, and pulse. Additionally, accidental ingestion, and swallowing were observed. In addition, the cases involving foreign substances, cerebral anemia, cerebral hemorrhage, cerebral infarction, neurogenic shock, myocardial infarction, and angina pectoris were suspected clinically. There were also other cases that where an ambulance was called and a doctor's help was requested or where dentists themselves treated the problem. These incidences occurred not only when given regional anesthesia and after surgical procedures, but also when taking an impression of or relining existing dentures. It is suggested that stress is a risk factor for those who during a state of reduced strength, require home nursing care. On the other hand, those who are "normal" have less stress.

According to research conducted at the Kanagawa Dental Association, 6.5% of all patients who had home-visit dental treatment had their vital signs assessed; 57.7% of patients were not assessed. Only 58.3% of responses indicated that the visiting dentist was prepared for an accident.

No oral health care centers have a full set of equipment for monitoring patients' vital signs. The number of Pulse Oximeters and electrocardiographs were 50.2% and 28.3%, respectively; however, 84.8% of all the Dental Associations cooperate with hospital dentistry and/or universities in clinical practice. On the other hand, only 27.3% of all the Dental Associations prepare for possible cooperation during home dental treatments.

We believe that dentists need to measure blood pressure and pulse during every consultation. We also think that caregivers and dentists on house calls need to train and develop working relationships in order to deal with sudden changes in patients' conditions and cooperation with medical facilities, which can provide logistical support, is needed.

Key words : home-visit dental treatments, accidents, resuscitation, vital signs, hospital-clinic collaboration

平成15年度総合的研究推進費課題

冠状動脈疾患からの歯周病原菌検出

石原和幸¹⁾，南淵明宏²⁾，伊藤理恵子¹⁾
 宮地弘治¹⁾，奥田克爾¹⁾

抄 録 近年，歯周病原菌の全身疾患への関与が注目されている。歯周病原菌とアテローム性動脈硬化症の関連を明らかにするために，アテローム性動脈硬化症の病変で組織の歯周病原菌検出を行った。動脈サンプルからDNAを抽出し，歯周病原菌種特異的プライマーを用いた遺伝子増幅法（PCR）によって歯周病原菌の検出を行った。アテローム性動脈硬化症大動脈からは *Treponema denticola* が認められた。次いで，私たちは心臓外科グループと共に心臓冠状動脈狭窄病変部およびその患者のデンタルプラークからの歯周病原菌の検出を試みた。その結果 *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *T. denticola*, *Tannerella forsythensis*, *Campylobacter rectus* のデンタルプラークの検出率がそれぞれ 54.9, 33.3, 64.7, 41.2, 37.3%であった。バイパス手術時に切除した病変部および狭窄部血管内壁プラークからは *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *T. denticola*, *T. forsythensis*, *C. rectus* がそれぞれ 21.6, 23.3, 23.5, 5.9, 15.7% 検出された。このうち *P. gingivalis* と *C. rectus* は歯周ポケットでの検出と冠状動脈疾患部位からの検出との間に関連性が認められた。さらに，患者を，4 mm 以上の歯周ポケットの数が3個以下と4個以上の群にわけて歯周病原菌の検出率を比較した。4個以上の患者では冠状動脈からの *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *T. denticola* 検出率が3個以下の患者に比べ高くなっていた。これらの結果から，歯周病原菌がアテローム性動脈硬化症の病因に関与している可能性がある。

キーワード 心血管系疾患，アテローム性動脈硬化症，歯周病原菌，歯周炎

はじめに

口腔内には500種を超える細菌が，存在し複雑な固有細菌叢を形成している。デンタルプラークのように，物の表面に細菌が付着し，層を形成したものをバイオフィームと呼ぶ。配水管内面をつまらせたりする細菌集団などがバイオフィームである。歯周炎は，歯肉縁下にバイオフィームを形成する *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* 等のグラム陰性桿菌感染症である。近年，歯周炎が局所の炎症に留まらず，いくつかの全身疾患にも影響を与えていることが注目され，そのメカニズムの解析が行われている。関与が示されている全身性疾患としては，心血管系疾患，糖尿病，誤嚥性肺炎，骨粗鬆症，低体重児出産などである¹⁾。

以前から，外科処置等を行った時に一過性の菌血症が起こる事が報告されている。生体は上皮に覆われているため，口腔内細菌が体内に入り込むことは難しい。ところが，外科処置の時のようにその上皮の防御機構が破綻すると容易に細菌の侵入を許すようになってしまう。

歯周炎が起こると炎症により歯肉溝上皮の断裂が起こり始める。全ての歯（28本）に6 mm 程度のポケットが存在していたとすると，歯肉縁下プラーク細菌に接している断裂した内縁上皮の面積はおよそ76cm²程度になるという報告がある。つまり掌程度の面積の皮膚をはいだ所に菌をのせているようなイメージとなる。このような状態では菌は容易に血流内に入ることが予想できる。

抜歯等の外科手術や歯周処置はもちろんのこととして，矯正処置，ブラッシング，咀嚼等でも菌血症が認められたという報告もされている。さらに，局所の炎症で産生された，メディエーターが，血流を介して全

受付：2004年10月8日

¹⁾東京歯科大学微生物学講座

²⁾大和成和病院心臓病センター

身をめぐり遠隔の組織に影響を与える可能性も出てくる。歯周病原菌が心血管系疾患, 糖尿病, 低体重児出産へ関与しているとするれば, 血流を介している可能性が高い。

心血管系への口腔細菌の影響で明らかになっているのは, 心内膜炎である。これに加え, アテローム性動脈硬化症への口腔細菌の関与が注目されている。以前から喫煙, 高脂血症, 高血圧等の古典的リスクファクターを持たない患者のアテローム性動脈硬化症の原因が不明であった。この病因として感染症が動脈硬化症を引き起こすという仮説が Ross によって示された²⁾。それ以来, 微生物の感染と動脈硬化症の関連について, 歯周病原性菌, *Chlamydia pneumoniae* (肺炎クラミジア), *Helicobacter pylori*, cytomegalovirus が解析されている。疫学的な解析からも, 歯周炎の程度や骨吸収と心血管系疾患発症との間の関連も報告されている。私たちは, 歯周病原菌とアテローム性動脈硬化症との関連を明らかにする目的で, アテローム性動脈硬化症の病変部からの歯周病原菌の検出を試みた^{3,4)}。

方 法

対 象

大動脈と冠状動脈におけるアテローム性動脈硬化症のサンプルについて解析を行った。大動脈のサンプルについては, 横浜市立大学医学部で14人の患者の剖検で切除した大動脈組織のパラフィン包埋切片を用いた。冠状動脈のサンプルは, 大和成和病院で冠状動脈の狭窄症でバイパス手術を行った51人の患者(平均年齢63.98)の, 手術の際に除去した組織をサンプルとした。なおサンプルの採取においては患者または家族に対し実験の主旨を説明しインフォームドコンセントを得た。

冠状動脈のサンプルを採取した患者からは, 手術の1週間前に口腔内診査とプラークサンプルの採取を行った。歯肉縁上プラークを滅菌綿球で除去後, 歯肉縁下プラークを滅菌スケーラーで採取した。51人のうち34人(男性30人, 女性4人, 平均年齢64.3歳)が4 mm以上のポケットを4個所以上持ち, 残りの17人(男性13人, 女性4人, 平均年齢63.5歳)は4 mm以上の歯周ポケットが3個所以下であった。この2群の間では血中コレステロール値および, 喫煙者と喫煙経験者の割合はほぼ同程度であった。

核酸の抽出及び PCR

大動脈のパラフィン包埋切片からの DNA の抽出は, Takara の Dextrat DNA 抽出キットを用いて行った。心冠動脈サンプルは, 滅菌 PBS によって洗浄後, DNA を Puregene kit (Gentra Systems, Minneapolis, MN) により抽出した。

歯周病原菌として, *P. gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythensis*, *A. actinomycetemcomitans*, *Campylobacter rectus* の検出を試みた。検出は, 動脈サンプルから得た DNA から 16S rRNA の菌種特異的な部分をポリメラーゼチェーンリアクション (PCR) により増幅することによって行った。歯周病原菌特異的なプライマーは, Ashimoto ら⁵⁾のものを用いた。

結 果

表1は, 動脈硬化症の患者14人からの大動脈パラフィン包埋切片のうち, アテローム性動脈硬化症の部分と, 組織学的に正常な部分からの PCR 法による歯周病原菌の 16S rRNA 配列の検出の結果である。正常部分では, 全く歯周病原菌が認められていないが, アテローム性動脈硬化症の部分では, *T. denticola* が認められている。この検出結果をさらに検討するために, *T. denticola* に対する特異抗体を用いて免疫組織学的に病変部から *T. denticola* の検出を試みた。*T. denticola* に対する抗体は, アテローム性動脈硬化症病変部分に強く反応していた。この結果から, *T. denticola* はアテローム性動脈硬化症に何らかの関与を示していることが考えられた。

切片にされたサンプルでは, DNA も損傷を受けている可能性があるとともに, そのプロセスで異物の混入する可能性も出てくる。大動脈で得た結果を, より確実にするとともに, 他の歯周病原性菌の存在についても明らかにする目的で, 切片標本ではなく未処理の動脈サンプルによる検出を試みた。51人の冠状動脈狭窄症の患者のバイパス手術時に切除した冠状動脈の断片から DNA を採取し, 歯周病原菌の検出を試みた。

患者のサンプルからの検出率は, 図1に示す。患者

表1 大動脈のアテローム性動脈硬化症からの菌の検出

菌 種	健常部	病変部
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	0/14	0/26
<i>P. gingivalis</i>	0/14	0/26
<i>T. denticola</i>	0/14	6/26
<i>T. forsythensis</i>	0/14	0/26
<i>C. rectus</i>	0/14	0/26

のデンタルプラークからの菌の検出率は33.3%から64.7%だった。これに対し心冠状動脈の検出率は、5.9%から23.5%であった。このうち *P. gingivalis* と *C. rectus* は、歯周ポケットでの検出と疾患心冠状動脈材料での検出率に関連性が認められた。

これらの検出率を歯周炎の程度と比較するために歯周炎の程度を表す指標のうち、bleeding on probing (BOP) とポケットの深さと比較した。BOP 陽性部位を持つ患者と、BOP 陰性患者での心冠状動脈病変からの歯周病原菌検出を比較すると、*A. actinomycetemcomitans* は BOP 陽性患者の方が冠状動脈病変での検出率が高くなっていた。しかし、他の菌種に関しては BOP との関連性はなかった。

表2は、4 mm 以上の歯周ポケット数によって患者を2群に分けた時の冠状動脈からの菌の検出を示している。歯周ポケットが4 mm 以上の部分が3部位以下と4部位以上のグループを比較すると、*P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *T. denticola* の検出率は、4 mm 以上の部分が4ヶ所以上ある患者で冠状動脈からの検出率が高くなっていた。

考 察

現在までの歯周炎と心血管系疾患との関連について多数の疫学的解析では、歯周炎の心血管系疾患への関与を odds ratio (OR) を用いて表している。OR とはその疾患との関わりを示す指数であり、1 よりも大きければその因子によりその疾患が増加することを示し、1 よりも小さければその因子によりその疾患が減少することを示す。これが1であれば関連がないこと

表2 歯周ポケットの数と冠状動脈からの歯周病原菌の検出

菌種	検出率 (%)			
	PD ≥ 4 mm の部位が3ヶ所以下 (N=17)		PD ≥ 4 mm の部位が4ヶ所以上 (N=34)	
	歯肉縁下	冠状動脈壁	歯肉縁下	冠状動脈壁
<i>P. gingivalis</i>	47.1	5.8	58.8	29.4
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	41.2	17.6	29.4	26.5
<i>T. forsythensis</i>	41.2	5.8	41.2	5.9
<i>T. denticola</i>	58.8	11.8	67.7	29.4
<i>C. rectus</i>	29.4	17.6	41.2	14.7

を意味している。Beck ら⁶⁾の報告では、口腔全体の骨吸収のレベルと脳梗塞との関わりが OR2.8, 致死性の心冠動脈疾患が OR1.9であることを報告している。Wu ら⁷⁾は、歯周炎は出血を伴う脳卒中に OR2.1 で関与していることを報告している。Hujoel ら⁸⁾は、Wu らと同じデータベースを用いて、歯周炎が冠状動脈疾患による死亡、もしくは入院に関与する可能性は OR1.14 であり、関連が弱いことを示している。Wu らと Hujoel らの結果は、同じデータでも歯周炎以外の因子の補正の仕方によって結果に違いが出てくることを示している。現在までの疫学的解析では、歯周病の心血管系疾患に対する何らかの関与が考えられる。今後、歯周炎の程度の基準や、歯周病以外の因子の補正について検討して疫学的解析の精度を上げる必要がある。

炎症によるアテローム性動脈硬化症発症モデルでは、まず血管壁での炎症性メディエーターの遊離が促される。これによってマクロファージが活性化すると、血液中の low density lipoprotein を貪食して foam cell (泡沫細胞) となる。泡沫細胞は、血管壁に遊走し、炎症により接着分子が発現した血管壁へ侵入する。血管壁内に作られる多数の泡沫細胞により細胞外脂質と呼ばれる脂質の沈着が起こり、アテローム性動脈硬化症の病巣となる。病変形成により血管壁が内部に膨隆し血管内腔の狭窄が起こる。狭窄した部分の線維被蓋の部分が断裂を起こすと、この部分で血小板が凝集を起こして血栓を形成し塞栓がおこる。これが冠状動脈で起これば心筋梗塞となる。

このモデルから考えると、歯周病原菌が動脈硬化症を引き起こす可能性としては、歯周病原菌が一過性の菌血症で血液中に入り、血管壁で炎症を起こすことが考えられる。われわれの結果では、歯周病原菌が大動脈と冠状動脈から検出されたことから歯周病原菌が血管壁に侵入し、炎症を起こして動脈硬化症の誘引となる可能性を示している。さらに、4

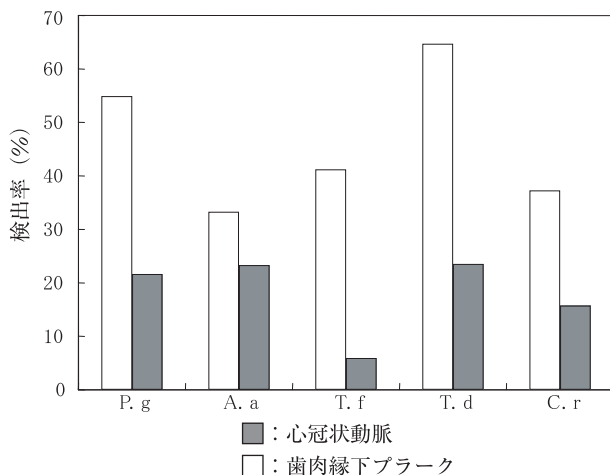


図1 歯肉縁下プラークと心冠状動脈からの歯周病原菌の検出
P. g : *P. gingivalis*, A. a : *A. actinomycetemcomitans*,
T. f : *T. forsythensis*, T. d : *T. denticola*, C. r : *C. rectus*

mm以上の歯周ポケットが4個以上の患者で冠状動脈からの検出率が上がっていることから、歯周病の程度とともに歯周病原菌の血管への作用が高まることが考えられる。実際に *P. gingivalis* や *A. actinomycetem-comitans* は、血管内皮細胞に侵入する能力があることが示されている。また、*P. gingivalis* は菌体またはその成分である内毒素によって泡沫細胞を形成することも示されている⁹⁾。さらに、*P. gingivalis* はそのタンパク分解酵素によって血栓形成の原因となる線維被蓋溶解の能力があることが示されている。

マウスを用いた実験でも、動脈硬化を起こしやすい ApoE 遺伝子欠損マウスに高脂肪食を与えて飼育し、*P. gingivalis* をマウス口腔に感染・定着させることによって歯周炎を起こさせると、アテローム性動脈硬化症の病変面積が大きくなることが報告されている¹⁰⁾。これに対し Jain ら¹¹⁾は、高脂肪食を与えたウサギを用いた実験で、菌が歯周局所に定着することによって大動脈の動脈硬化症が促進されているが、*P. gingivalis* は大動脈壁から検出されないことを報告している。この結果は、菌の侵入がなくても細菌由来の内毒素や歯周炎によって産生される炎症性のメディエーターによって動脈硬化が促進される可能性があることを示している。

まとめ

アテローム性動脈硬化症から細菌が検出できたという事実は、現在までの報告から考えると、歯周病原性細菌とそれによって引き起こされる炎症が動脈硬化症の病因に関与している可能性を示している。すでに明らかになっている喫煙、高脂血症、高血圧などの古典的リスクファクターに比べればそのリスクはどの程度かはっきりしていない。したがって病変部に認められる歯周病原性細菌がどのような役割を果たしているか、また歯周病原性細菌がアテローム性動脈硬化症の発症にどの程度のリスクとなっているのかについて今後明らかにすることが必要である。それによって口腔保健の重要性および歯科治療の意義が鮮明にされるだろう。

文 献

- 1) 石原和幸: 歯周病原菌と全身疾患, 日本歯科医学会誌, 21: 6~10, 2002.
- 2) Ross, R.: Atherosclerosis-an inflammatory disease, N. Engl. J. Med., 340: 115~126, 1999.
- 3) Okuda, K., Ishihara, K., Nakagawa, T., Hirayama, A., Inayama, Y. and Okuda, K.: Detection of *Treponema denticola* in atherosclerotic lesions, J. Clin. Microbiol., 39: 1114~1117, 2001.
- 4) Ishihara, K., Nabuchi, A., Ito, R., Miyachi, K., Kuramitsu, H. K. and Okuda, K.: Correlation between detection rates of periodontopathic bacterial DNA in carotid coronary stenotic artery plaque and in dental plaque samples, J. Clin. Microbiol., 42: 1313~1315, 2004.
- 5) Ashimoto, A., Chen, C., Bakker, I. and Slots, J.: Polymerase chain reaction detection of 8 putative periodontal pathogens in subgingival plaque of gingivitis and advanced periodontitis lesions, Oral Microbiol. Immunol., 11: 266~273, 1996.
- 6) Beck, J., Garcia, R., Heiss, G., Vokonas, P. S. and Offenbacher, S.: Periodontal disease and cardiovascular disease, J. Periodontol., 67: 1123~1137, 1996.
- 7) Wu, T., Trevisan, M., Genco, R. J., Dorn, J. P., Falkner, K.L. and Sempos, C. T.: Periodontal disease and risk of cerebrovascular disease: the first national health and nutrition examination survey and its follow-up study, Arch Intern Med, 160: 2749~2755, 2000.
- 8) Hujoel, P. P., Drangsholt, M., Spiekerman, C. and DeRouen, T. A.: Periodontal disease and coronary heart disease risk, JAMA, 284: 1406~1410, 2000.
- 9) Kuramitsu, H. K., Qi, M., Kang, I. C. and Chen, W.: Role for periodontal bacteria in cardiovascular diseases, Ann. Periodontol., 6: 41~47, 2001.
- 10) Lalla, E., Lamster, I. B., Hofmann, M. A., Bucciarelli, L., Jerud, A. P., Tucker, S., Lu, Y., Papapanou, P. N. and Schmidt, A. M.: Oral infection with a periodontal pathogen accelerates early atherosclerosis in apolipoprotein E-null mice, Arterioscler Thromb Vasc Biol, 23: 1405~1411, 2003.
- 11) Jain, A., Batista, E. L., Jr., Serhan, C., Stahl, G. L. and Van Dyke, T. E.: Role for Periodontitis in the progression of lipid deposition in an animal model, Infect. Immun., 71: 6012~6018, 2003.

Detection of Periodontopathic Bacterial DNA in Coronary Artery Lesions

Kazuyuki ISHIHARA¹⁾, Akihiro NABUCHI²⁾, Rieko ITO¹⁾, Koji MIYACHI¹⁾ and Katsuji OKUDA¹⁾

¹⁾Department of Microbiology, Tokyo Dental College

²⁾Heart Disease Center, Yamato Seiwa Hospital

Abstract

Recently, implication of periodontopathic bacteria to systemic diseases is a major topic in field of periodontal medicine. We tried to detect periodontopathic bacteria from lesion of atherosclerosis to clarify the relationship between atherosclerosis and periodontopathic bacteria. DNA was isolated from arterial sample and periodontopathic bacteria were detected by polymerase chain reaction using species specific primers reported by Ashimoto et al. (Oral Microbiol. Immunol. 11 : 1996). Only *Treponema denticola* was detected from atherosclerosis in aorta. In patients with stenosis of coronary artery, detection rates (%) of *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *T. denticola*, *Tannerella forsythensis*, *Campylobacter rectus* from dental plaque were 54.9, 33.3, 64.7, 41.2, 37.3, respectively. Detection rates (%) of *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *T. denticola*, *T. forsythensis*, *C. rectus* from coronary artery were 21.6, 23.3, 23.5, 5.9, 15.7, respectively. The detection rates for *P. gingivalis* and *C. rectus* in coronary artery plaques correlated with detection from subgingival plaque. The detection rate of *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans* and *T. denticola* in patients with 4 and more periodontal lesions were higher than that in patients with less than 4 periodontal lesions. These results suggested the implication of periodontopathic bacteria to atherosclerosis.

Key words : periodontopathic bacteria, cardiovascular disease, implication, bacterial invasion

平成15年度総合的研究推進費課題

静水圧とイオン導入法を応用した象牙細管経由の新しい Drug delivery system

池田英治, 須田英明

- 抄 録 生活歯では象牙細管内容液の外向き流が細菌や薬剤の歯髄到達を妨げている。この外向き流に抗して、象牙細管経由で消炎鎮痛剤や抗生物質を歯髄内に送達できれば、炎症歯髄をより多く救えるかもしれない。そこで臨床応用を念頭に置いて、1. 送達の促進因子、2. 外向き流に影響する因子、3. 細菌性刺激の侵入に関する一連の研究を行った。
1. 外向き流に抗する薬剤送達の促進因子 ①低分子化: MW \approx 460の色素がネコ健全歯のエナメル質と象牙質を通過し、象牙細管と象牙芽細胞核を濃染したが、MW \approx 10,000の色素は通過しなかった。②高濃度化: 50%リドカイン溶液は2~25%の溶液より有意に多くヒト健全象牙質を拡散通過した。③歯髄方向の静水圧: ネコ犬歯の歯髄側への静水圧はリドカイン溶液の歯髄神経遮断開始を圧力依存性に有意に早めた。④イオン導入: 0.05N ナプロキサンナトリウム (NA) 等の3種溶液はイオン導入 (0.05mA, 10分) によって、ヒト健全象牙質、う蝕下硬化象牙質によらず、また薬剤種に関係なく多く通過した。なお、水力学コンダクタンス (L_p) はイオン導入の使用や薬剤種に関係なく、硬化象牙質の方が小さかった。インピーダンスはどの測定周波数でも硬化象牙質の方が有意に高く、SEM像で不規則な石灰化物が象牙細管に沈着していた。
 2. 薬剤拡散を妨げる象牙芽細胞層: 歯髄細胞成分を含んだ象牙質ディスクのNA通過量は、歯髄成分の洗浄除去後に有意に増加した。洗浄前には象牙芽細胞層と密なコラーゲン線維がSEMで観察されたが、洗浄後に象牙細管は開口していた。
 3. 外向き流に抗するLPSの象牙質通過性: 脱灰象牙質の L_p は健全象牙質よりも有意に高いが、外向き流があれば脱灰象牙質でも健全象牙質同様にLPSは拡散しなかった。脱灰象牙質のSEM像では肥大コラーゲン線維と拡大象牙細管が見られた。

キーワード 象牙細管, 細管内容液の外向き流, 薬物送達法, 拡散, 脱灰

1. 研究の背景

象牙質は非常に興味深い硬組織で、歯髄とエナメル質を象牙細管によって連絡している。ごく最近まで「象牙質は物理的バリア層たる硬組織である」点が臨床強調されていた。しかし近年、歯髄細胞、象牙質の石灰化、象牙細管の研究が進み、「象牙質-歯髄複合体」¹⁾という概念が定着してきた。

ガラス微小管を歯髄に刺入して、少ない侵襲で歯髄間質圧 5 - 6 mmHg が実測され、次に、この圧に由

来する象牙細管内容液の外向きの流れ (以下、外向き流) も実測された³⁾。これらの結果は、“外向き流を失くした失活歯では、生活歯に比べてう蝕進行が早い”という、臨床上の傾向をよく支持している。実際、生活歯ではこの外向き流は細菌の侵入ばかりでなく薬剤の送達も妨げている。

歯髄が炎症に陥った際に、その炎症が可逆性か否かは、歯髄保存か除去かという選択を左右するので、臨床非常に重要である。もし外向き流に抗して、象牙細管経由で歯髄内に薬剤を送達できれば、消炎鎮痛剤や抗生物質で可逆-不可逆性歯髄炎の境界にある歯髄をより多く保存でき、局所麻酔薬で象牙質窩洞形成時の疼痛を軽減させることができないだろうかと考え

た。この臨床応用には、①送達を促進する因子の研究とともに、②外向き流に影響する因子の研究が必要となる。そこで今回我々は、この両者を明らかにする一連の研究を行った。

2. 薬剤送達を促進する因子

1) 低分子化

黄色色素の lucifer yellow (MW = 457.3) 溶液をネコの健全犬歯に付けると、エナメル質と象牙質両方を通過し、象牙細管と象牙芽細胞核を濃染した。しかし、類似構造物である dextran-lucifer yellow (MW = 10000) は象牙細管すら通過せず、染色される細胞は皆無であった。

2) 高濃度化

ヒト健全第三大臼歯から得た象牙質ディスクを2重O(オー)ーリングに挟んで、スプリットチェンバーを用いて(図1) lidocaine 溶液(2~50%)の外向き流に抗した拡散をみた。50%群は他のどの群より統計的に有意に多く拡散した($p < 0.05$, One-way ANOVA with Fisher's PLSD)。

3) 歯髄方向の静水圧

ネコ犬歯で歯髄側に向かう静水圧(0, 1.3, 5, 10kPa)を加えると⁴⁾、象牙質面に作用させた lidocaine 溶液によって歯髄内神経がブロックされるまでの時間は圧力依存性に有意に短くなった($p < 0.05$, One-way ANOVA with Fisher's PLSD)。なお、電気刺激は歯頸部に加え、記録は下歯槽神経から分離した

単一歯髄神経から得た。

4) イオン導入

(1) 目的

外向き流に加えて、う蝕に伴う象牙質の硬化や修復象牙質の形成は象牙質透過性を低下させる。そのため、象牙細管を経由した薬物送達は抑制される。そのため両者を克服するための、イオン導入法の有効性を検証する。

(2) 方法

健全象牙質およびう蝕下象牙質ディスク(各24本、厚さ0.70mm)を新鮮抜去ヒト第三大臼歯からえ、酸処理(10%リン酸, 10秒)と超音波クリーナー(10分)でスメア層を除去した。実験前後に水力学的コンダクタンス(L_p)を計測した。エナメル側のチェンバー(E-Ch)には0.05mol/Lのメトロニダゾール、サリチル酸ナトリウム、ナプロキサンナトリウム(NA)を入れた。歯髄側チェンバー(P-Ch)からE-Ch方向に歯髄内圧を模した静水圧をかけ(図1)、イオン導入(0.05mA, 10分)あるいは非通電拡散した。P-Chからのサンプリングし、薬剤濃度を分光光度計で計測した。各象牙質ディスクの電気的インピーダンスを1, 8, 10, 100kHzの測定周波数で計測し、実験の最後にはディスク表面をSEMで観察を行った。

(3) 結果

イオン導入法はう蝕の有無や薬剤の種類に関係なく象牙質透過性を促進した(paired t -test, $p < 0.05$)。なお、 L_p はイオン導入法の使用や薬剤の種類に影響されなかった(three-way ANOVA, $p < 0.05$)が、健全象牙質 $L_p >$ う蝕下の象牙質 L_p であった(independent t -test, $p < 0.05$)。どの測定周波数でも、う蝕象牙質のインピーダンスの方が健全象牙質より有意に高かった(independent t -test, $p < 0.05$)。ディスク表面のSEM像は、健全歯では象牙細管が開いていたが、う蝕下では不規則な石灰化物が象牙細管に沈着していた。

(4) 考察

象牙質浸透性が低く、インピーダンスが高いう蝕下象牙質でも(健全象牙質と同様)、イオン導入法によって薬剤送達が増強されたが、歯髄内の治療濃度に達しにくいかもしれない。う蝕や加齢で慢性刺激が象牙質に加わると、生体防御反応として象牙細管の硬化⁵⁾が起きる。そのため、防御機序としての外向き流が抑制されるとともに、象牙質感覚が消失するので、う蝕などの侵襲が進んでも気づかないことがある。だ

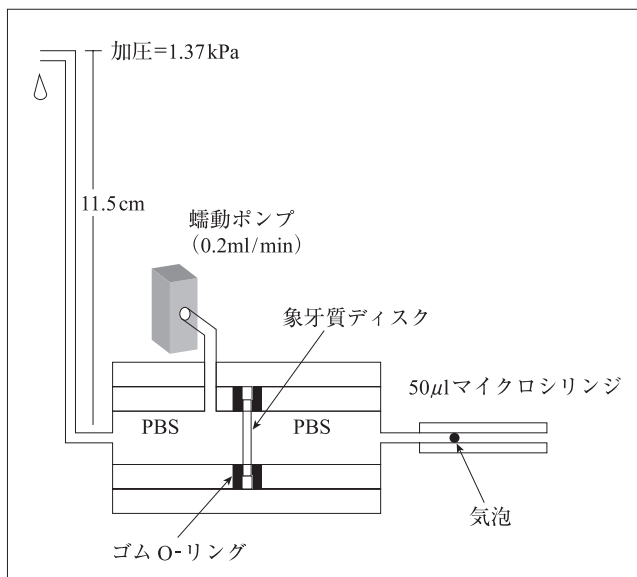


図1 ダブル O-リングを用いたスプリットチェンバー法の模式図

が、もしイオン導入法を臨床応用できれば、臨床症状と臨床所見からでは不可逆性歯髄炎との鑑別が困難な歯髄炎で、抗生物質やNSAIDsの薬剤拡散を増強させ、歯髄保存のチャンスを増すかもしれない。なお、イオン導入法が L_p を変化させなかったことと、薬剤浸透がイオン導入終了後にはコントロール近くの値まで徐々に減少したことから、薬剤拡散は象牙質透過性自体の変化で増加したのではないことがわかる。

5) 1) ~ 4) の結論

低分子量、高濃度、歯髄方向への静水圧、イオン導入法各々が外向き流に抗して物質を歯髄に進入、拡散させうることがわかった。う蝕下の象牙質が刺激性に硬化しても、健全象牙質と同様、イオン化した薬物を有意に多く歯髄に送達できることが一連の研究から明らかになった。

3. 拡散に影響する因子

1) 薬剤拡散を妨げる象牙芽細胞層

(1) 目的

象牙芽細胞層の乱れ⁶⁾、象牙芽細胞突起は象牙質浸透性に影響する。ヒト象牙質を経由する薬剤拡散に対する歯髄外層成分の影響を調べた。

(2) 方法

12個の象牙質ディスク (CEJ から上に 3 mm 下に 0.5mm) を得た。髄角-咬合面の平均象牙質厚さは 1.58 ± 0.47 mm であった。スマア層を除去後、スプリットチャンバーを用い (図 1), 0.05 mol/l NA の 1 ml を E-Ch に入れ, 10 分後に P-Ch の溶液を採集し, ディスクを通過した NA 濃度を分光光度計 (波長 231 nm) で計測した。残存歯髄成分⁷⁾ と NA を除去するために, ディスクの歯髄側を PBS で洗い⁸⁾, 超音波器にかけた後, 薬剤拡散テストを繰り返した。歯髄成分除去前後に L_p を計測し, 歯髄内側を SEM で観た。

(3) 結果および考察

象牙質を通過した NA 量は, 歯髄成分が洗い流された後に有意に増加した (paired t -test, $p < 0.05$)。洗浄前には象牙芽細胞層⁷⁾ とそれを覆う密なコラーゲン線維が SEM で観察されたが, 洗浄後には象牙細管が開口していた (図 2)。

NA は NSAIDs の一種で効果が高いグループである。局所投与は急性軟組織傷害の抗炎症作用が期待できかつ安全であることがわかっている¹²⁾。また小分子 (8.26 A) なのでトレーサーとして適しており, 象牙芽細胞層を通過できる¹¹⁾ が, 決して象牙質透過性を変

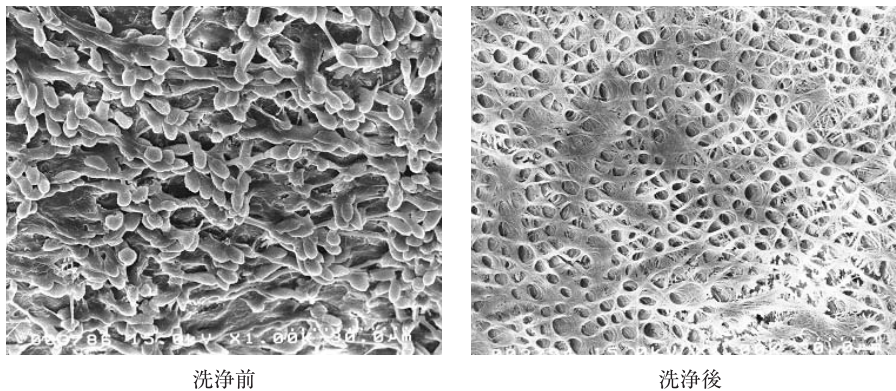


図 2 水洗によって歯髄成分を除去する前後におけるヒト第三大臼歯象牙質内面の SEM 像 (バー 750 μm, x40) と象牙質ディスクを通過した NA の濃度の変化。左上: 全面を覆う歯髄細胞。部分的に細胞が見られない小さい区域もあった。右上: 細胞が消失しコラーゲン線維が見られる

化させないことを我々は明らかにした¹³⁾。この小さいNA分子の通過を象牙芽細胞は妨げていることが今回明らかになった。特に象牙芽細胞突起は細菌侵入に対する物理的⁹⁾，生理学的^{10,11)}バリアーと思われる。さらに細管内コラーゲン線維も象牙質透過性を減じていると思われる。イオン導入法との併用で炎症歯髄に有効濃度が送達できれば，消炎効果が期待できると考えられる。

2) 細管内容液に抗するLPSの象牙質透過性

(1) 目的

歯髄炎や根尖性歯周炎は細菌体そのものより細菌性産物に起因する。細菌性LPSをヒト歯髄に与えるとIL-1 β や血管内皮成長因子が放出され，サル露出象牙質に貼付すると歯髄内リンパ球の遊走が見られる¹⁴⁾。エンドトキシンは*in vitro*で0.5mmの健康象牙質を通過する¹⁵⁾が，外向き流に抗してLPSが拡散するかは不明である。象牙質浸透性はこの両者に影響するので，う蝕脱灰象牙質では微生物の象牙細管侵入が促されるだろう¹⁶⁾。外向き流がどれほどLPSの脱灰象牙質内拡散に抗するかを明らかにする。

(2) 方法

20個の象牙質ディスクを作製し，両面に酸エッチングを施し， L_p を計測した。10個(DD)は10%EDTAで完全脱灰し， L_p を再計測し¹⁷⁾，残りの10個(ID)はそのまま用いた。外向き流の有(OFF)無(NF)の条件下で，スプリットチェンバー(図1)を用いてディスクを通過したLPSを0～8時間後に比較した。ディスク表面は測定終了後SEMで観察した。

(3) 結果および考察

DDの L_p はIDよりも有意に高く(two-factor ANOVA, $p < 0.05$)，NF群のLPS拡散はOF群より大きかった(two-factor ANOVA, $p < 0.05$)。外向き流があれば脱灰象牙質であっても健全象牙質同様，LPS拡散量は0に近かった。脱灰象牙質のSEM像では肥大したコラーゲン線維と拡大した象牙細管が見られた。う蝕象牙質の細管内で増殖した微生物が内容液の動きを減じ，LPSの拡散を増すと考えられる¹⁸⁾。

4. 結 論

生活歯の外向き流は細菌性産物の歯髄内侵入を抑制するだけでなく，薬剤の歯髄内拡散を妨げる。う蝕下では象牙質の硬化と脱灰，コラーゲン線維の変性が生じ，外向き流も健全歯とは大きく異なるであろう。今回，たとえ脱灰象牙質であってもこの外向き流があれ

ばLPSの侵入は0に近いことがわかった。また，歯髄外層成分も外向き流を修飾することが明らかになった。イオン導入法は古典的であるが，現在皮膚科，耳鼻科，麻酔科で薬剤送達の最前線で用いられている。また外向き流を止める程度の(歯髄側への逆行を意図しない)静水圧を内向きに加えることで薬物の自然拡散が促される。したがって，外向き流の本態を明らかにし，象牙細管経由で薬物送達する考え方は歯髄-象牙質複合体の概念に沿った新しい考え方であるといえる。

文 献

- 1) Ten Cate, A. R.: Dentin/pulp complex reactions: a reaction. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 88 Suppl 1: 275-278, 1992.
- 2) Tønder, K. J., Kvinnsland, I.: Micropuncture measurements of interstitial fluid pressure in normal and inflamed dental pulp in cats. *J Endod.*, 9: 105-109, 1983.
- 3) Vongsavan, N., Matthews, B.: Fluid flow through cat dentine in vivo. *Arch. Oral Biol.*, 37: 175-185, 1992.
- 4) Ozawa, M., Ikeda, H., Suda, H.: The effect of pulpward pressure on the response to 50% lidocaine (lignocaine) applied to exposed dentine in cats. *Arch. Oral Biol.*, 47: 333-336, 2002.
- 5) Pashley, D. H., Livingston, M. J., Reeder, O. W., Horner, J.: Effects of the degree of tubule occlusion on the permeability of human dentine in vitro. *Arch. Oral Biol.*, 23: 1127-1133, 1978.
- 6) Turner, D. F., Marfurt, C. F., Sattelberg, C.: Demonstration of physiological barrier between pulpal odontoblasts and its perturbation following routine restorative procedures: a horseradish peroxidase tracing study in the rat. *J. Dent. Res.*, 68: 1262-1268, 1989.
- 7) Ikeda, H., Matthews, B.: The isolation of odontoblasts from cat teeth. *J. Physiol.*, 476 (P): 12-13, 1994.
- 8) Ikeda, H., Suda, H.: Gap junction between human odontoblasts and other pulpal cells. (ed. by Ishikawa, T., Takahashi, K., Maeda, T.) *Proceedings of the International Conference on Dentin/Pulp Complex, 2001*; Quintessence, Tokyo, p.146-147, 2002.
- 9) Nagaoka, S., Miyazaki, Y., Liu, H. J., Iwamoto, Y., Kitano, M., Kawagoe, M.: Bacterial invasion into dental tubules of human vital and nonvital teeth. *J. Endod.*, 21: 70-73, 1995.
- 10) Bishop MA, Yoshida S. A permeability barrier to lanthanum and the presence of collagen between odontoblasts in pig molars. *J. Anat.*, 181: 29-38, 1992.

- 11) Izumi, T., Inoue, H., Matsuura, H., Mukae, F., Osoegawa, H., Hirano, H., Tamura, N.: Changes in the pattern of horseradish peroxidase diffusion into pre-dentin and dentin after cavity preparation in rat molars. *OSOMOPE.*, 92 : 675~681, 2001.
- 12) Papa, V., Waitzinger, J., Pabst, G., Milazzo, G., Muller, M., Marrano, M., Santocono, M., Roth, H. W.: Safety and tolerability of naproxen ophthalmic solution in comparison to placebo. *Int. J. Clin. Pharm. Ther.*, 37 : 130~140, 1999.
- 13) Puapichartdumrong, P., Ikeda, H., Suda, H.: Facilitation of iontophoretic drug delivery through intact and caries-affected dentine. *Int. Endo. J.*, 36 : 674~681, 2003.
- 14) Warfvinge, J., Dahlen, G., Bergenholtz, G.: Dental pulp response to bacterial cell wall material. *J. Dent. Res.*, 64 : 1046~1050, 1985.
- 15) Nissan, R., Segal, H., Pashley, D., Stevens, R., Trowbridge, H.: Ability of bacterial endotoxin to diffuse through human dentin. *J. Endod.*, 21 : 62~64, 1995.
- 16) Kobayashi, Y., Ozeki, M., Ogawa, A., Matsumoto, S., Sanjo, M., Moriyama, T.: Invasion of Streptococcus mutans, Streptococcus intermedius and Propionibacterium acnes into the teeth of gnotobiotic rats. *Caries Res.*, 26 : 132~138, 1992.
- 17) Puapichartdumrong, P., Ikeda, H., Suda, H.: Facilitation of iontophoretic drug delivery through intact and caries-affected dentine. *Int. Endod. J.*, 36 : 674~681, 2003.
- 18) Michelich VJ, Schuster GS, Pashley DH. Bacterial penetration of human dentin *in vitro*. *J. Dent. Res.*, 59 : 1398~1403, 1980.

トピックス

オベイトポンティックを再考する

近年上顎前歯部ブリッジの症例で、オベイトポンティックと呼ばれる形態のポンティックが使用され始めている。これはまず欠損部の歯槽堤粘膜に凹みを作ってから印象採得を行い、模型上でこの凹みに合うように作製された、基底面が緩やかな凸面となる形態のポンティックである。従来上顎前歯部にはリッジラップ型ポンティックが推奨されてきた。リッジラップの本来の意味は ridge (歯槽堤) を lap (包む, 囲む) することであるから、そのままでは鞍状型のような形態になるはずである。しかし現在成書では、ポンティック基底面が唇側は歯頸部の高さから、舌側は歯槽頂部まで粘膜と接する形態とされている。

オベイトポンティックは天然歯と区別がつかないようという、審美性を最大限重視した形態と思われる。しかしこのポンティックを使用するためには、印象採得の

前に歯槽頂部に半球形の凹みを作っておかなければならない。そのためにはサージカルバーや電気メスなどが使用されることが多いが、術直後はテンポラリーブリッジのポンティック基底面で圧迫し、その形態を保持しておく必要がある。通常テンポラリーブリッジは常温重合レジンで作製されるため、レジンが粘膜に及ぼす刺激が懸念される。最近では歯科治療においても、前処置の重要性は増してきており、ブリッジを装着する場合においても、欠損部歯槽堤の整形が必要な症例は多い。フロスなどを使用した清掃性を考えた場合、歯槽堤粘膜もポンティック基底面も凹面とならないことが望ましい。前歯部ブリッジを装着するに当たっては、審美性のみに目を奪われることなく、生物学的要件も十分に考慮して治療計画を立てることが望まれる。

(嶋倉 道郎)

New Drug Delivery System Through Dentinal Tubules Using Pulpward Hydrostatic Pressure and Iontophoresis

Representative researcher Hideharu IKEDA

Co-researcher Hideaki SUDA

*Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences,
Graduate School, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan*

In vital teeth, outward fluid flow in the dentinal tubules prevents bacteria and chemicals from diffusing into the dental pulp. If we can deliver anti-inflammatory drugs or antibiotics drugs through dentinal tubules against this flow, we may have less opportunity to extirpate the dental pulp. For clinical approach, we examined 1) factors accelerating drug delivery, 2) factors influencing on outward flow, and 3) bacterial stimulus invading the dental pulp.

1. Facilitative factors for drug diffusion against outward dentinal fluid flow

1) *Lower molecular weight compound* (lucifer yellow, MW = about 460), yellow dye, passed through intact feline dentin as well as enamel and stained dentinal tubules and odontoblast nuclei. But dextran-lucifer yellow (MW = about 10,000) could not diffuse. 2) *Higher concentration* (50%) of lidocaine solution diffused through intact human dentin significantly more than 2-25%. 3) *Pulpward hydrostatic pressure*: shortened the time until the conduction block of pulpal afferents with lidocaine diffused through the intact feline canine pressure-dependently. 4) *Iontophoresis* (0.05mA, 10 min) facilitated the diffusion of 0.05N of three anti-inflammatory drugs or antibiotics including naproxen sodium (NA) through both intact and caries-affected human dentin. This acceleration was drug-independent. Hydraulic conductance (L_p) of all drugs through caries-affected dentin was significantly lower than that through intact dentin. With measuring the electrical impedance of intact and caries-affected dentin with a frequency of 1, 8, 10 and 100kHz, caries-affected dentin showed higher electrical impedance values than intact dentin. Under a SEM, the dentinal tubules of caries-affected dentin contained either irregular mineral deposits or sclerosis dentin

2. Odontoblastic layer inhibiting human dentine permeability

The amount of NA that diffused through dentine into the pulp was significantly higher after the pulp chamber was washed out with PBS. SEM observation demonstrated the presence of the retained odontoblastic layer and some parts of subodontoblastic zone covering the surface of predentin, which were removed after the pulp chamber was washed out.

3. LPS diffusion against outward dentinal fluid flow

The hydraulic conductance of demineralised dentin was significantly higher than that of intact dentin. The diffusion without outward flow was significantly higher than that against flow. SEM images of representative samples of demineralized dentin showed expanded collagen fibres and the enlarged dentinal tubules. Bacteria that increased in the dentinal tubules of caries dentin may reduce the outward fluid flow and then increase the LSP diffusion.

Key words : dentinal tubule, outward fluid flow, drug delivery system, demineralization

平成15年度総合的研究推進費課題

ブラキシズムのストレス軽減作用と その機能を基盤とする歯科医療

佐藤貞雄, 笹栗健一, 堀 紀雄¹⁾, 湯山德行²⁾,
槻木恵一³⁾, 李 昌一⁴⁾, 小野塚 実²⁾

抄 録 咀嚼器官は原始動物の鰓腸に由来し, 長い進化の過程では攻撃性情動発現の器官として使われてきた。すなわち, 咀嚼器官は咀嚼のための器官というよりも動物が本来もっている攻撃性(情動本能)のための道具と考えられる。高等動物に進化したヒトにおいては, 攻撃性は, 夜間の睡眠ブラキシズムとして発現し, これによって情動ストレスを発散している可能性が高い。本研究で示したように, 咀嚼器官の活動はストレス性に上昇する視床下部室傍核の Fos の合成, CRH 産生, nNOS 発現などを抑制することが明らかとなった。歯科医学における咬合学の重要性は, この点にあるものと考えられる。咬合の基本が睡眠ブラキシズムにあるとすると, 咬合学は無意識下における中枢性神経筋活動の機能学ということになる。それゆえ咬合学には, 単に上下顎歯の嵌合, あるいは下顎の運動といった狭い分野に留まらない咬合医学的視点が重要となる。

キーワード ブラキシズム, 咬合, 視床下部, CRH, nNOS

はじめに

近代化社会における急激な社会構造の変化に伴い, ストレスに関連した疾患が増加し深刻な社会問題となっている。近代の技術革新に伴うテクノストレスの増加, 高齢化に伴う心身医学的問題の急増などがストレス性疾患の増加に拍車をかけており, 持続的で慢性的なストレスは, 自律神経系の攪乱による内臓消化器系の疾患, 副腎内分泌系のうっ血や出血を惹起し, 免疫系の疾患を誘発する危険性がある。過剰なストレスはさらに, 脳の障害にも影響することが指摘されている。人間が健康であるためには, 単に身体のみでなく心身両面のバランスのとれた健康が重要である。その上で, ストレスおよびストレス性疾患に対す

る医学的対応が21世紀の最も重要な課題である。

近年, 歯科医療の現場では顎咬合咀嚼系の異常とともに, 全身的異常や心身医学的異常を伴って来院する患者が増加してきている。また, 咬合治療によって, これらの全身的異常や心身医学的問題が, 改善あるいは解消することも経験している。これらのことを考慮すると歯および咀嚼器官は, ヒトの精神的因子と深く関わっていることが示唆される。

ストレス性に発現が増強されると言われている睡眠ブラキシズムは, 動物の攻撃性の発現と同様の生理的意義のあることが示唆され^{1,2)}, 動物実験では, 噛む行為がストレス性の消化器系潰瘍の形成や脳内神経伝達物質の上昇を顕著に抑制することが知られている⁶⁻¹⁴⁾。これは本来動物のもっている情動ストレスや情動行動発現の器官としての歯および咀嚼器の役割を明確に示しているものと考えられる。

咀嚼咬合系器官は, 原子動物の鰓腸(鰓弓骨, 鰓弓筋)に由来し, 機能的に, 顎運動は律動的な鰓呼吸運動に由来し, またこれらの機能は, 各鰓弓の支配神経である第V, VII, IX, X, XII神経によって支配されている。すなわち咀嚼咬合系は元来内臓性の器官として

受付: 2004年10月1日
神奈川歯科大学, 成長発達歯科学講座

¹⁾顎口腔機能修復学講座

²⁾生体機能学講座

³⁾顎顔面診断学講座

⁴⁾生体管理医学講座

発生し、進化と共に機能的に変化を遂げた全身の中でも極めて特殊な器官とすることができる。動物の上陸後、長い間、鰓器官（咀嚼器官）は、主として本能と情動行動の発現器官として使用されてきた。とりわけ摂食行動のための道具、情動性攻撃行動発現のための武器として使用されてきた。高度に進化したヒトにおいても咀嚼器は旧脳皮質（大辺縁系）と密接な連携を保っている。

ヒトの咀嚼器官は単に咀嚼のために使用される器官としてだけでなく、発音や直立に伴う姿勢保持などの新たな機能を担う器官として進化した。しかし一方で、ヒトが社会を形成するようになると、動物が本来持っていた攻撃性などの情動機能を抑制することが必要となり、新しく進化した大脳新皮質によって攻撃性情動機能を抑制するようになった。そして、結果として生み出されるストレスを体内に蓄積するようになった。特に現代社会においては、意識下あるいは無意識下に加えられる情動ストレスを体内にとどめることが社会生活上重要な機能となった。また一方では、このような精神的な負荷を外部に排出する器官が必要となり、咀嚼器官は蓄積したストレスを発散させるための重要な道具として使われるようになったと考えられる。元来、動物は攻撃性情動の発現器官として咀嚼器官を使用してきたわけで、このことは何ら不思議なことではない。

Selye H. によると、ストレスは「あらゆる要求に対する体の非特異的な反応であり、ストレスそのものは新しい生活環境への適応を誘導するものであり、必ずしも害になるものではない」と説明されている。しかし、長く続くストレスやストレスを起こす事象の複合により、適応が極めて困難になった場合は、当然、人間にとって害となってくる。ストレスの発散は、大脳新皮質の発達した動物では、器官のレベルに負荷を与えることを意味する。

さて、咀嚼器官はいまや、咀嚼あるいは発音などの機能に加えて、ヒトにおけるもっとも重要な機能としての役割をもつにいたった。すなわち、ヒトは肉体的、精神的ストレス負荷に対して、咀嚼器官を使用し、ブラキシズムやクレンチングという行為によってストレスを発散するという、他の動物にはみられない機能を獲得したものと考えられる。

Homo Erectus 以降のヒトの進化過程においてこれらの情動行動、とくに攻撃性は、大脳新皮質（理性能）の急激な発達、進化によって抑制され、攻撃性の

表出はブラキシズムという本来鰓器官がもっていた自律的活動による上下の歯のグライディングに変貌したと考えられる。それゆえに情動ストレスはブラキシズム発現の強力な要因となっており、複雑な社会環境の中で生活する人間にとって、ブラキシズムによるストレス発散は、健康を維持する上で咀嚼器官の重要な機能となっている。これらのことから、ストレス性に発現する生体の種々の変化に対して、咬合機能がどのように影響するのか、とりわけ、ストレス性の病的変化を咬合機能によって予防できるかどうかについて明らかにすることが必要である（図1）。

方法と結果

ストレスに対する生体反応に関してはこれまでノルアドレナリンやドーパミンなどの脳内神経伝達物質の変化、血中のコルチコステロン、Adrenocorticotrophic hormone (ACTH) レベル、自律神経系、免疫系の変化などが調べられている。しかし、これらの変化に対する咬合機能の影響についてはなお十分には調べられていない。われわれは、ラットのストレスモデル実験系を用いて、ストレスによる脳内の種々の部位における神経細胞の活性を Fos の発現で観察し、その変化に対する咬合 (biting) の影響を調べた。その結果、大脳辺縁系を中心に室傍核、青班核、扁桃核などでストレス性に Fos の発現が活性化されるが³⁾、これに対して biting (ブラキシズム) は明らかに抑制

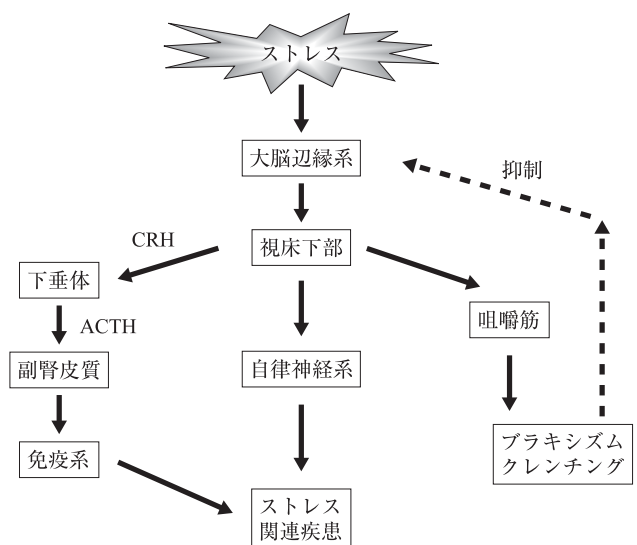


図1 ストレスに対する生体の対応

ストレスは大脳辺縁系を介して視床下部-下垂体-副腎系、および自律神経系を介して全身の反応を引き起こす。同時にストレスは咀嚼筋の活動を誘発しブラキシズム行動を発現する。ブラキシズムはフィードバック的に辺縁系の神経細胞の活性化を抑制し、ストレスの全身への伝達を予防している

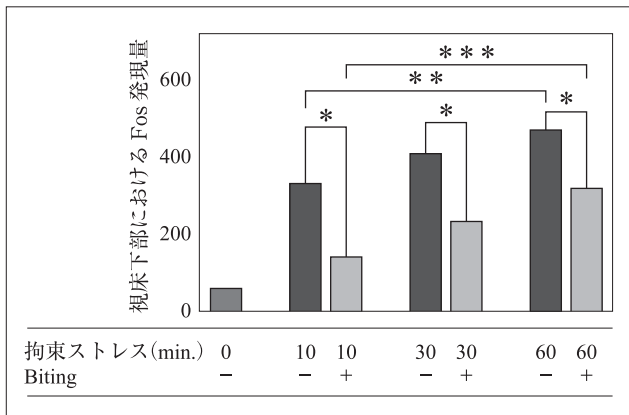


図2 視床下部における Fos 蛋白発現へのストレスおよび Biting の影響
拘束ストレスラットの視床下部における Fos 蛋白発現は対象に比べ明らかに上昇するが、この効果は Biting によって有意に抑制される

的に作用することがわかった (図2)。このことは、ストレスによる脳機能の変化と咬合という咀嚼器官の機能とは密接に関連していることを示している。また近年、ストレス性に視床下部から分泌される Corticotropin releasing hormone (CRH) が鬱病の発現と密接に関連していることが報告されているが、ストレス性に上昇する CRH も咬合機能で抑制されることが実験的に明らかとなった (図3)⁴⁾。このことから咀嚼器官は、慢性的なストレスによる心身医学的な症状とも深く関係していることが示唆される。さらに、CRH 合成系に関与する視床下部室傍核の NO 合成酵素 (nNOS) もストレス性に上昇するが、これも biting で抑制されることが証明された (図4)⁵⁾。さらにヒト

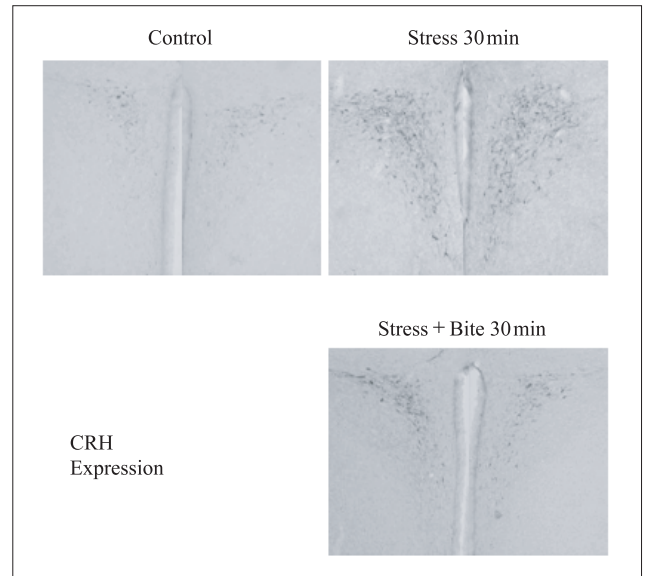


図3 視床下部における CRH 発現へのストレスおよび Biting の影響
拘束ストレスラットの視床下部における CRH 発現は Control に比べ明らかに上昇するが、Biting によって有意に抑制される

におけるストレスと脳機能および咬合の関係については、functional MRI を用いて検索され、ストレスによる扁桃核の活性化が噛むことによって抑制されることが示唆された。

ブラキシズムによるストレスの発散が咀嚼器官の重要な機能であるとする、歯科的咬合治療の意義は、はかり知れないものとなる。すなわち、咀嚼器官によるストレスの発散はストレス病と呼ばれる多くの全身疾患の予防にとって最も重要であり、それゆえに咬

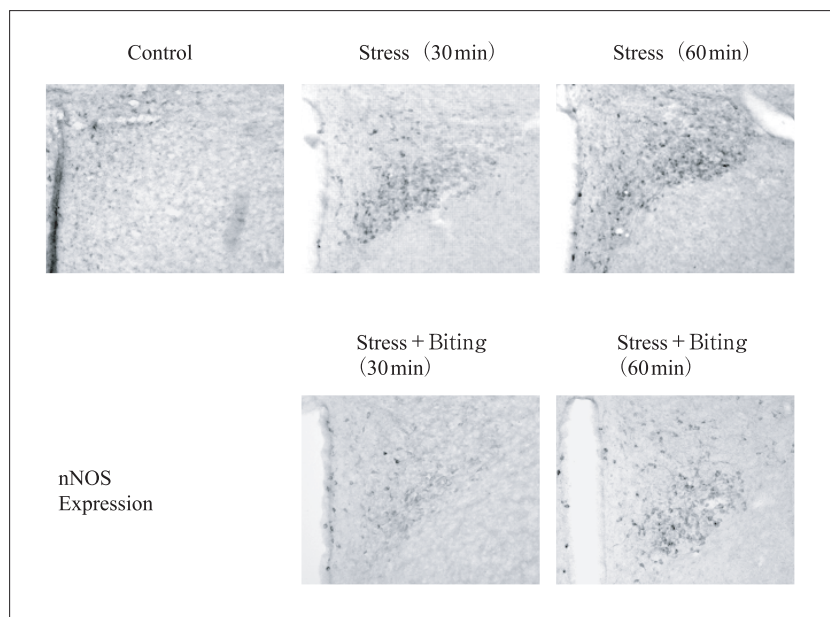


図4 視床下部における nNOS 発現へのストレスおよび Biting の影響
拘束ストレスラットの視床下部における nNOS 発現は Control に比べ明らかに上昇するが、Biting によって有意に抑制される

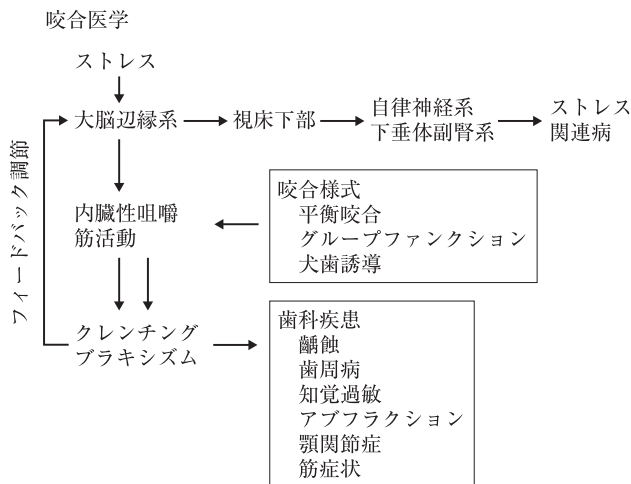


図5 咬合医学の提言

咬合学は、咀嚼器官のストレス発散機能を介してストレス医学と密接に関連している。歯科的咬合治療の意義は、咀嚼器官の本来の機能である情動ストレス発現（ブラキシズム）を過剰な咀嚼筋活動を誘発することなく行わせることにある。その上で患者ごとの条件に調和した咬合をデザインし、再構築することは極めて重要である

合の健康を回復し、それを維持することが健康医学の根幹を成す領域となる。

考 察

睡眠ブラキシズムと歯科疾患

現代人の食生活では、もはや過剰な歯の咬耗は起こりえない。なぜなら、現代人の食物の咀嚼運動においては上下顎の歯の接触はほとんど起こらないからである。しかし、ブラキシズムは、現代人では一晩の睡眠中に20-40分間行われるといわれている。このようなストレス管理としてのブラキシズムは、適正な咬合を持たない場合、歯の磨耗、歯の動揺、知覚過敏、契状欠損、歯周組織の崩壊、顎関節の機能障害、咀嚼筋群の過緊張など多くの歯科的疾患を引き起こす危険性を生み出すようになったと考えられる^{6,7)}。

歯科的咬合治療は、長いこと咀嚼機能を中心に研究され、従って臨床的な咬合治療の目的も単に咀嚼回復に限られていた。しかし、咀嚼器官の本来の役割が情動ストレス発散のためのブラキシズムとすると、これまでの歯科的咬合治療の体系を根本的に変える必要がある。なぜなら、ヒトの通常の咀嚼機能では歯、歯周組織、顎関節などに加わる負荷はそれほど大きいものではなく、それゆえに咬合構築における生体力学的配慮もそれほど重要とは考えられないからである。しかし、ブラキシズム機能は、極めて強力な咀嚼筋活動であり、それゆえ歯、歯周組織、顎関節などに加わる負荷は最大となる。

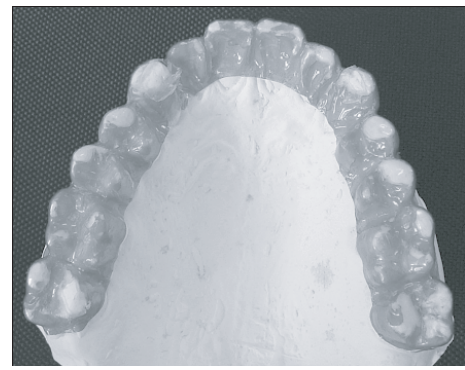


図6 ブラキシズムの簡便な診査法（ブラックスチェッカー）
ブラックスチェッカーを2晩装着することによって睡眠ブラキシズム時の咬合接触パターンを解析することができる

一般的に歯科臨床では、どのような治療を行っても、最終的には咬合構築が必要となる。この際に、ストレスブラキシズムに対する対応はほとんどなされてこなかったのが実情である。歯科医学の最終目標は、ストレス発散という咀嚼器官の重要な機能を考慮した咬合を完成することによって全身の健康維持に寄与することと考えられる。

咬合医学

複雑な近代社会を健康に生きぬく上で最も重要な領域としての咬合医学の確立が必須となる。ストレスの全身への影響に関する研究は、いわばストレス医学とでも言うべき領域を形成する現代医学の重要な課題である（図5）⁸⁾。また、ストレスに関連する疾患は医学のすべての分野と関係しているといっても過言ではない。一方、ストレスは咀嚼筋活動を誘発することによりストレスを発散するが、このとき上下の歯の接触様式によって筋活動の大きさが左右される。すなわち、睡眠ブラキシズムは基本的には中枢性に誘発される現象⁹⁾であるがその時の咀嚼筋活動の強さは咬合様式に依存している。ブラキシズム運動時に白歯が接触するタイプの咬合では強大な筋活動が誘発され、結果として歯や歯周組織、顎関節などに破壊的影響を及ぼすことになる。それゆえ、生理的なブラキシズムのよって生理的なストレス発散を行い健康的な生活を送る上で正しい咬合が重要となる。

一方歯科医療にとっては、これまでブラキシズムは多くの歯科的疾患に関連する要因と考えられてきた。しかし、ブラキシズムが咀嚼器官の重要な機能ということになると、咬合治療の基盤を下顎のブラキシズム運動におくことが必要である。図6は、われわれが開発した簡便なブラキシズム運動の診査のための方法（ブ

ラックスチェッカー) である。厚さ0.1mmのポリビニール製のシートを上顎模型にバキュームで圧接して作成したものである。ほとんど違和感なく口腔内に装着され、睡眠中に装着することによってブラキシズム中の歯の接触パターンが明確に表現される。同時に模擬ブラキシズム時の下顎頭運動経路をアキシオグラフで調べることによって、ブラキシズムを基本とする臼歯部干渉のない生理的な咬合を完成することが可能となる。

過去、歯科医療費の大部分は、歯や歯周組織に加わる生体力学に起因する予防可能な病変の治療、あるいは一端治療した修復物や補綴装置の破壊に対する処置や再製などに費やされてきた。しかし、ブラキシズムを配慮した咬合診断法や咬合治療法が確立されれば、これらの問題は確実に減少し、歯科的疾患の予防や医療費の削減に繋がるものと考えられる。

文 献

- 1) Slavicek R.: The function of stress management. In: The Masticatory Organ? Function and Dysfunction., Slavicek, R. (Ed), Klosterneuburg, Gamma Medizinisch - wissenschaftliche Fortdungs - AG, 281 ~ 291, 2002.
- 2) Sato, S. and Slavicek, R.: Bruxism as a stress management function of the masticatory organ., *Bull. Kanagawa Dent. Coll.*, 29 : 101 ~ 110, 2001.
- 3) Kaneko M., Yuyama, N. and Hori, N.: Inhibitory effect of biting on stress-induced Fos expression in the rat brain., *Kanagawa Shigaku* (in Japanese), 37 : 31 ~ 42, 2002.
- 4) Hori N., Yuyama Tamura K.: Biting suppresses stress-induced expression of corticotropin-releasing factor (CRF) in the rat hypothalamus., *J Dent Res.*, 83 : 124 ~ 128, 2004
- 5) Hori N., Lee MC, Sasaguri K, Ishii H, Kamei M, Kimoto K, Toyoda M, Sato S.: Suppression of stress-induced neuronal nitric oxide synthase (nNOS) expression in the rat hypothalamus by biting., *J Dent Res* (In press).
- 6) McCoy, G.: Dental compression syndrome: a new look at an old disease., *J. Oral Implantol.*, 25 : 35 ~ 49, 1999.
- 7) Braem, M., Lambrechts, P. and Vanherle, G.: Stress-induced cervical lesion., *J. Prosthet. Dent.*, 67 : 718 ~ 722, 1992.
- 8) Sato S, Yuyama N, Tamura K, Tamaki K, Hori N, Kaneko M, Sasaguri K, Lee M C-il, Onozuka M, Slavicek R. : The masticatory organ, brain function, stress-relax, and a proposal to add a new category to the taxonomy of the healing arts: Occlusion medicine., *Bull Kanagawa Dent Coll.*, 30 : 117 ~ 126, 2002.
- 9) Labezoo F. and Naeije, M.: Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally., *J. Oral Rehab.*, 28 : 1085 ~ 1091, 2001.

New Stream of Dentistry Based on Bruxism as a Stress Outlet Function of the Masticatory Organ

Sadao SATO, Kenichi SASAGURI, Norio HORI, Noriyuki YUYAMA, Keiichi TSUKINOKI,
Masaichi LEE, Minoru ONOZUKA

Department of Craniofacial Growth and Development Dentistry, Oral and Maxillofacial Rehabilitation

¹⁾Functional Biology ²⁾Maxillofacial Diagnostic Science ³⁾Clinical Care Medicine ⁴⁾Kanagawa Dental College

Abstract

The masticatory organ, originally developed as a branchial system, has evolved over a long period of geological time, through a stage in which it was predominantly a tool for expressing aggression, into an organ for emotional management. In humans, the strong grinding and clenching of masticatory muscles known as sleep bruxism plays a role in mitigating stress-induced psychosomatic disorders by down-regulating the limbic system, Fos synthesis, CRH production, nNOS expression, as shown in this study. The health of the masticatory organ depends critically on occlusion, which must be of sufficient quality to successfully carry out its important role of managing stress. Occlusion and the brain must function in harmony. Thus, with an understanding of the bruxing function of the masticatory organ, practitioners will be better equipped to fully diagnose dental disease and to design effective therapies and treatments based on the occlusion-medicine point of views.

Key words : bruxism, occlusion, hypothalamus, CRH, nNOS

平成15年度総合的研究推進費課題
無痛無針局所麻醉法の開発
臨床応用に向けて：変動電場通電時の感覚と周波数の関係

 木下 樹¹⁾，芳賀浩昭¹⁾，大上沙央理¹⁾
 泉川仁美¹⁾，芝地貴夫²⁾，海野雅浩¹⁾

抄 録 歯科治療は痛みを伴う処置が多いため、局所麻醉が頻繁に行われているが、針刺入時の痛みは避けることができない。我々は交流を用いたイオントフォレーシスによる局所麻醉薬の送達を試み、無痛無針局所麻醉法の開発を目指してきた。

これまでにラット腹部皮膚を用いた *in vitro* モデルにおいて、変動電場を用いたイオントフォレーシスが経皮的薬物送達に有用であることを実証してきた。今回われわれは、変動電場通電が疼痛閾値と皮膚感覚に及ぼす影響を検討した。

被検者の前腕腹側中央部に、ディスプレイ電極を2個設置した。両電極間に4種類の周波数の正弦交流波を通電し、被験者が痛みを感じた電圧を、痛みの最小閾値（疼痛閾値）としてその値を記録した。同時に痛みを感じたときの被験者の疼痛感覚についてマギル疼痛質問表を用いて記録した。

変動電場通電中の疼痛閾値は、1 kHz 以上で低周波領域に比べばらつきが大きかった。マギル疼痛質問表を用いた疼痛感覚の結果は周波数別の特徴が見られた。

今回の実験では高周波数において閾値にばらつきがみられたが、安全性を考慮し疼痛閾値下限について比較すると、どの周波数においても有意な差はみられなかった。すなわち、周波数を決定するにあたっては、薬剤浸透効率の高い周波数を選択すべきだと考えられた。高い周波数において閾値にばらつきが見られたことから、疼痛閾値や疼痛感覚から通電周波数を選択することは困難であると考えられた。したがって臨床応用にあたっては、周波数や電圧の選択は、薬剤の浸透効率の良い条件で設定することが望ましいことが示唆された。

キーワード 局所麻醉，変動電場，イオントフォレーシス，マギル疼痛質問表

はじめに

歯科治療は痛みを伴う処置が多いため、局所麻醉が頻繁に行われている。近年の優れた局所麻醉薬の開発により、麻醉効果は格段に高まった。しかしながら局所麻醉施行時に際しての針刺入時の痛みは避けられない。痛みにより気分不快に陥り、痛みを恐れるあまり治療を忌避する患者も少なくない。

近年、イオントフォレーシスなどの、薬物を非侵襲

的に体内に浸透させる送達法の開発が盛んに行われている。イオントフォレーシスとは、外部電位差によって電解質溶液中のイオンを体内に送達させる方法であり、全身あるいは局所的薬物投与方法として幅広く臨床応用されている。特に局所麻醉、局所鎮痛を目的とした、イオントフォレーシスによる経皮的薬物投与は、臨床において広く応用されている。現在一般に臨床応用されている方法は、直流を用いた方法であるが、直流イオントフォレーシスは電極分極が生じるため電氣的熱傷、浮腫などの副作用が多く報告されており、また通電時間が約15分以内と制限がある。一方交流を用いると電極分極に起因するこうした障害は、理論的には回避できると考えられる。そのため、我々は交流を用いたイオントフォレーシスによる局所麻醉薬

受付：2004年10月25日

¹⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科麻醉・生体管理学分野

²⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科疼痛制御学分野

の送達を試み、無痛無針局所麻酔法の開発を目指してきた。

この薬物送達システムにより、安全かつ完全無痛下で歯科治療を行えるようにすることが本研究の最終目的である。このためには、通電に適した製剤の開発、吸収促進剤の開発、唾液で湿潤した環境にある口腔内に電場を的確に作用できる電極を含む実用機の開発などが必要である。また、この方法は局所麻酔のみならず他の薬剤においても、局所あるいは全身的な薬剤投与方法として応用性が高いと考えられ、さまざまな分野の研究者と協力をしていく必要があると考える。

われわれは今まで、ラット腹部皮膚を用いた *in vitro* モデルにおいて、変動電場を用いたイオントフォーシス (AC IOP) が経皮的薬物送達に有用であることを実証してきた¹⁾。AC IOP は、300Hz, 1 kHz ではリドカインの浸透効率を増加させ、一方10 kHz, 100kHz では低下した。これらの周波数の変動電場通電を人体に行った場合に生じる影響は不明である。そこで、これらの周波数での変動電場通電が疼痛閾値と皮膚感覚に及ぼす影響を検討した。そして痛みを感じたときの被験者の疼痛感覚について日本語版マギル疼痛質問表²⁾を用い質問を行い、疼痛感覚を調査した。

材料および方法

方法

本研究の趣旨を十分に説明し、同意を得た皮膚疾患

の既往を持たない健康な20~30歳代男女合計10名のボランティアを対象とした。被験者の左右前腕腹側中央部に、被験部位をアルコール綿で10回清拭後、電極の中心間距離が30mmとなるようディスプレイ ECG 電極 (22×34mm) を2個設置した。両電極間に周波数300Hz, 1 kHz, 10kHz, 100kHz の4種類の正弦交流波を3 Vから0.1 V/Secの割合で電圧を上げながら通電を行った。通電装置は、ファンクションジェネレーター (8116A, Hewlett-Packard 社製) にハイスピードアンプ (4025, NF Electric Instruments 社製) を接続し、通電中は、オシロスコープで波形を観察した (図1)。被験者が痛みを感じた電圧を、痛みの最小閾値 (疼痛閾値) としてその値を記録した。同時に痛みを感じたときの被験者の疼痛感覚について日本語版マギル疼痛質問表 (表1) を用い質問を行った。

統計解析

得られた結果より、各周波数と疼痛閾値間にそれぞれ相関関係があるかどうかを一次元配置分散分析にて統計解析を行った。

結果

変動電場通電中の疼痛閾値は、1 kHz 以上で低周波領域に比べばらつきが大きかった。疼痛閾値での感

表1 マギル疼痛質問表
78の単語を1から20群に分類し、各群内の単語は強度の弱い順に並べられている

1 チクチク ビリビリ ビリビリ ズキンズキン ガンガン	2 ビクッとする ジーンと感 ズキンと痛みが走る	3 針で突くような 千枚どうしで押すような きりでもみこむような 刃物でさすような ヤリで突きとおすような	4 スパッと切るような 切り裂くような (ズタズタ) に 切りきざむような	5 はさむような しめるような かみつかるような しめつける 押しつぶされるような
6 ひばられるような ひきぬかれそうな ひきちぎられそうな	7 あつい 灼けるような やけどするような 灼きこがされるような	8 ヒリヒリ むずむず バーンと打たれる ずきずき	9 にぶい はれたような きずのついたような うずくような おもくしい	10 さわられるといたい ほてるような (日焼けしたときのような) きしるような われるような
11 つかれる つかれはてる	12 気分が悪くなる 息苦しいような	13 おののくような ギョッとする 足のすくむような	14 こりこりする さいなむような むごたらしい 残念な 殺されそうな	15 ひどく不快な 目のくらむような
16 うるさい わずらわしい なげない はげしい 耐えがたい	17 じわっとにじむような ひろがるような しみこむような つきさすような	18 きゅうくつな しびれたような ひきめられるような しめつぶされるような ひきさかれるような	19 ひややかな つめたい こおるような	20 しつこい むかつくような もたえるような おそるべき 拷問のような

覚については、低周波領域ではしびれ感の訴えが多いのに対し、10kHz や100kHz の高い周波数領域ではしびれ感に加えて熱感の訴えが増加した。

疼痛閾値と周波数の関係を図2に示す。各周波数での平均疼痛閾値は、それぞれ300Hzで10.76V， 1kHzで10.14V， 10kHzで13.92V， 100kHzで18.62Vとなる。10kHzおよび100kHzの高い周波数において疼痛閾値のばらつきがみられた。一次元配置分散分析にて各周波数と疼痛閾値間において相関関係があるかどうかを検討した。統計解析の結果、それぞれ群間内にて相関関係は認められなかった ($p < 0.05$) ($p = 0.31294764$)。

図3は、周波数と被験者のマギル疼痛質問表を用いた疼痛感覚の結果を示したものである。各周波数において1群の「チクチク、ビリビリ、ビリビリ、ズキンズキン、ガンガン」、2群の「ビクッとすする、ジーンとを感じる、ビーンと痛みが走る」、18群の「きゅうくつな、しびれたような、ひきしめられたような、しめつぶされるような、ひきさかれるような」の各疼痛感覚が共通してみられた。また周波数が上昇するに従い、18群の「きゅうくつな、しびれたような、ひきしめられたような、しめつぶされるような、ひきさかれるような」が減少し、17群の「じわつとにじむような、ひろがるような、しみこむような、つきさすような」が100kHzではみられず、代わって4群の「スパッと切るような、切り裂くような、(ズタズタ)に切りきざむような」がみられるようになった。

考 察

イオントフォレーシス

イオントフォレーシスとは電気エネルギーを利用して主にイオン性薬物の生体膜透過を促進させる方法であり、薬物の経皮吸収の促進を目的に利用されている。薬物の皮膚吸収は大抵の場合、濃度勾配を推進力とする受動拡散によるものと考えられている。しかし多くの薬物は角質層内における拡散係数や溶解度が低いため、受動拡散のみでは皮膚浸透は低く、有効血中濃度域を実現するのが困難である。そこで皮膚透過性を改善するためにイオントフォレーシスが利用されている。

イオントフォレーシスによる薬物透過のメカニズムは、プラスに荷電した薬物は陽極側に、マイナスに荷電した薬物は陰極側に含有させ通電を行うが、このとき電流は皮膚の中でも電気抵抗の小さい汗腺や盲嚢などの付属器官を流れるため、薬物はおもにこれらの経

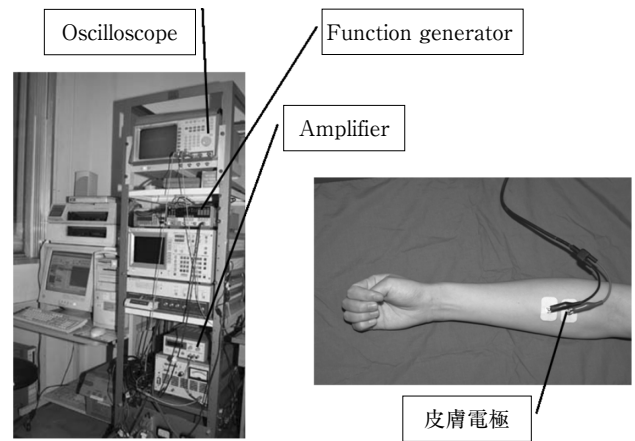


図1 実験装置

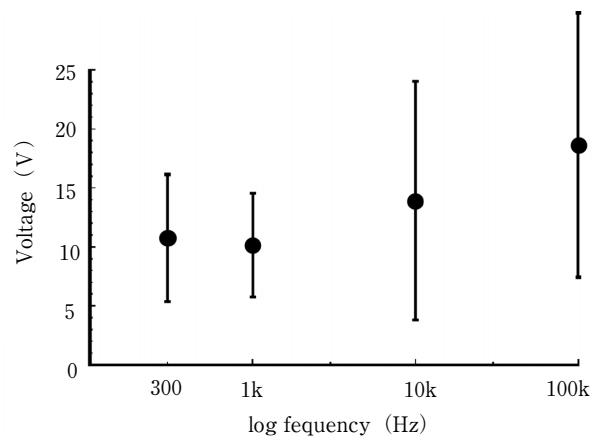


図2 通電刺激の周波数と疼痛閾値

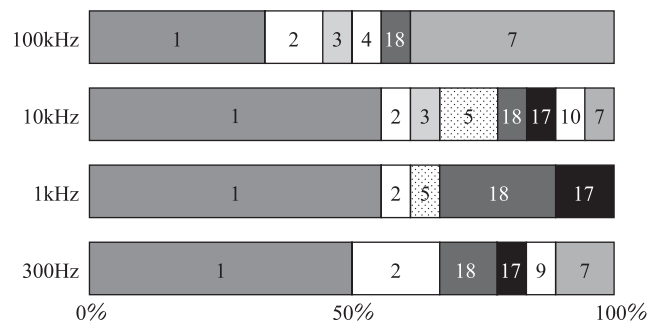


図3 通電刺激の周波数と疼痛感覚(グラフ内の数字はマギル疼痛質問表の質問項目の分類番号)

路により真皮または循環血液中へ移行すると考えられている。

イオントフォレーシスは古くから医療機器として診断や治療に用いられてきた。経皮適用については、皮膚の局所麻酔用としてリドカイン、エピネフリンの溶液と電極パッドおよび電源装置がFDAから承認され用いられている。またイオントフォレーシスによる体内物質の抽出を利用して、糖尿病患者の血中グルコース濃度測定装置がFDAにより承認されている³⁾。しかし、皮膚への安全性の面などでさらに検討すべき点

も多い。薬物の皮膚透過メカニズム解明に対する更なる解明と、さらなる安全性や利用の手軽さなどを考慮したイオントフォレーシスデバイス設計の開発、実用化が期待されている。

マギル疼痛質問表について

マギル疼痛質問表は、1975年に Melzack が発表した疼痛に関する単語を分類し羅列した質問表である。この質問表は78の単語を1～20群に分類し、各群内の単語は疼痛の強度の弱い順に並べられている。各群は、1～10群は痛みの感覚的表現、11～15群は痛みによる情動的表現、16群は痛みの評価的表現、17～20群はその他の痛みの表現をそれぞれ示す語群として分類されている²⁾。元来、主観的になりやすい痛みの表現を、ある程度分類して客観的にする手立てとしてもちいることは有効であろう。しかし、実際の臨床においてこれら78語の単語を患者に理解させ、患者の疼痛に最も近いと思われる語を選ばせるのは、時間的に難しいと思われる。

また、ヒトの脳内ではどのようにして痛覚を認知しているか不明な点が多く、文化的な背景からも痛みをどのような言葉で表現するかは個人差が大きいので厳密に本疼痛質問表を用いて痛みを表現するのは難しいであろう。

疼痛感覚と電気刺激の関係について

人間の痛覚には、小径有髄線維のA δ 線維と無髄のC線維が関連していることが知られている。前者は、強い圧迫など機械的な侵害刺激にのみ応じ（機械的侵害受容線維）、鋭い痛み（first painあるいはsharp pain）として認識されるのに対して、後者は、機械的、熱的、化学的などすべての侵害刺激に応じ（多様式 polymodal 侵害受容線維）、鈍い痛み（second painあるいはburning pain）に関与するとされている⁴⁾。

Dotson⁵⁾らによると、2 kHzの刺激は主として太い神経線維を選択的に刺激し、5 Hzの刺激は主として細い無髄神経線維を刺激するといわれている。周波数の異なる電流で末梢神経を刺激することが可能で、2 kHzはA β 線維（大径有髄線維）、250 HzはA δ 線維（中径有髄線維）、5 HzはC線維（小径有髄線維）をそれぞれ選択的に刺激するとされている⁵⁾。またCPT（Current Perception Threshold、電流知覚閾値）の研究より、侵害受容線維には周波数特性があり、特定の周波数でのみ刺激を受けるとされている⁶⁾。太い神経線維は早い周波数に対応することができ、一方無髄の

細い神経線維は数ミリ秒の持続した脱分極がなければ反応できない。A δ 線維は鋭い痛み（first painあるいはsharp pain）、C線維は鈍い痛み（second painあるいはburning pain）に関与しているとされており、本実験の結果から各周波数において1, 2, 18群が選ばれていることからA δ 線維とC線維の両方が刺激を受けていると考えられる。そして、10 kHzや100 kHzの高周波数帯においても7群の熱感をあらわす表現が選ばれており、このことから1 kHz以上の周波数においてA δ 線維も刺激を受けている可能性が裏付けられる。これには皮膚におけるA δ 線維とC線維の自由神経終末の分布状態の差と、神経線維特有の不応期が関与しているものと思われる。すなわち、皮膚におけるA δ 線維の自由神経終末はC線維のそれと比較して約3倍分布している。太さの異なる神経線維はそれぞれ特有の不応期を有し、最も細い神経線維が最も長い不応期を持ち、活動電位発生には最も長い脱分極を要する。A δ 線維とC線維の不応期は、それぞれの1.2ミリ秒と2.0–10ミリ秒となっている。以上のことより、A δ 線維はC線維よりも先に脱分極を起こすことがわかる⁷⁾。今回の実験では、電極を用いて1分以上にわたって持続的に電気刺激を加えていたために、まず分布状態が多く、不応期の短いA δ 線維が脱分極を起こし、続いてC線維が脱分極を起こしたと考えられる。

通電条件と疼痛閾値について

薬剤の浸透効率を考慮すると、ある一定の電圧までは電界強度の上昇に伴い薬剤の浸透効率も上昇するため、高い電圧を適応することは経皮的薬物送達において有利である。われわれは、ACイオントフォレーシスによるラット摘出皮膚を用いたリドカイン送達モデルにおいて、周波数を1 kHz一定で電圧を5 Vから25 Vまで5 V間隔で変化させた場合、レセプター側セルにおけるリドカイン濃度は時間依存的に上昇する結果を得た。そして、20 Vまでは電圧の上昇と共にレセプター側セル内のリドカイン濃度は上昇したが、25 Vでは、20 Vの場合と比較して有意な差は見られなかった¹⁾（図4）。

今回の実験では高周波数において閾値にばらつきがみられたが、安全性を考慮し疼痛閾値下限について比較すると、どの周波数においても有意な差はみられなかった。すなわち、周波数を決定するにあたっては、薬剤浸透効率の高い周波数を選択するべきと考えられた。高い周波数において閾値にばらつきが見られたこ

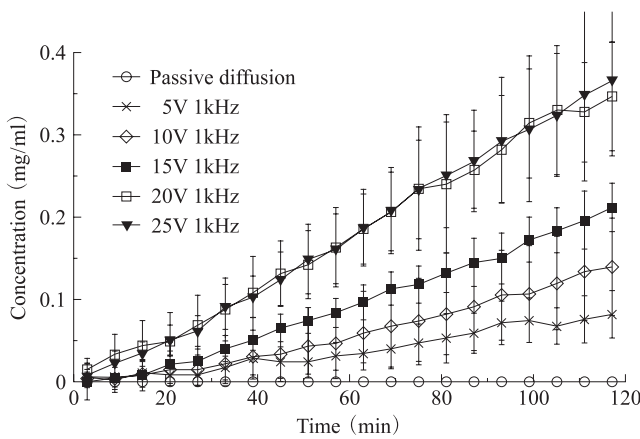


図4 ラット摘出皮膚を用いたリドカイン送達モデルにおける、ACイオントフォレーシスによるリドカイン送達の経時的変化「文献¹⁾より」

とから、疼痛閾値や疼痛感覚から通電周波数を選択することは困難であると考えられる。したがってAC IOPの臨床応用にあたっては、周波数や電圧の選択は、薬剤の浸透効率の良い条件で設定することが望ましいことが示唆された。

まとめ

無針無痛局所麻酔法の開発を目指し、変動電場を用いたイオントフォレーシスによる経皮的薬物送達の研究を進めてきた。今回われわれは臨床応用に向け、変動電場通電が疼痛閾値と皮膚感覚に及ぼす影響についてボランティアを用いて検討した。その結果、変動電

場通電により疼痛閾値は高周波領域でばらつきが大きかった。また、変動電場通電時の疼痛感覚については、周波数別の特徴がみられた。

以上の結果より、臨床応用に際し安全性を考慮した通電条件を選択するにおいては、薬剤の浸透効率の良い周波数や電圧を設定することが望ましいことが示唆された。

文 献

- 1) Kinoshita, T., Shibaji, T., AND Umino, M.: Transdermal Delivery of Lidocaine *in vitro* by Alternating Current, *J. Med. Dent. Sci.*, 50 : 71-77, 2003.
- 2) 木野孔司, 杉崎正志, 伊藤博哉, 天笠光雄, 田辺晴康, 須田英明, 鈴木長明, 椎名順朗, 別府智司: 日本語版マギル疼痛質問表による口腔顎顔面領域疾患の病態診断法, *口科誌*, 46(4), 444-456, 1997.
- 3) 寺原孝明, 肥後成人: 経皮的薬物送達における物理的吸収促進デバイスの開発, *Drug Delivery System.*, 16 : 499-504, 2001.
- 4) 柿木隆介, 山崎 浩, 秋 云海, 乾 幸二, Tran, T. D., 王 暁宏, Nguyen, T. B., 渡邊昌子: 痛覚認知機構—とくに注意効果について—, *臨床麻酔*, Vol. 27 No. 4 : 633-671, 2003.
- 5) Dotson RM : Clinical neurophysiology laboratory tests to assess the nociceptive system in humans. *J. Clin. Neurophysiol.* 14 : 32-45, 1997.
- 6) 有田英子, 花岡一雄: CPT, *ペインクリニック*, Vol. 22 No. 7 : 1035-1044, 1999.
- 7) 本郷利憲, 廣重 力, 豊田順一, 熊田 衛, *標準生理学第3版*, 医学書院, 東京, 1993, 196頁.

Needle Less and Pain Less Local Anesthesia

The Influence about Pain Threshold and Feeling of the Skin Under AC Application of the Skin

Tatsuki KINOSHITA¹⁾, Hiroaki HAGA¹⁾, Saori OHGAMI¹⁾
Hitomi IZUMIKAWA¹⁾, Takao SHIBAJI²⁾ and Masahiro UMINO¹⁾

¹⁾*Section of Anesthesiology and Clinical Physiology, Department of Oral Restitution, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University*

²⁾*Section of Orofacial Pain Management, Department of Oral Restitution, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University*

Since most of dental treatments induce pain, local anesthesia is performed frequently. However, we cannot avoid the stimulation of the needle insertion when the local anesthesia is performed. We have studied AC iontophoresis for the purpose of needle less and painless local anesthesia. We reported the usefulness of AC iontophoresis for the transdermal delivery of lidocaine using excised rat skin *in vitro*.

The purpose of this study was to investigate the influence about pain threshold and feeling of the skin under AC application of the skin. A pair of disposable electrodes was attached on the volunteers forearm skin. A sinusoidal wave was continuously applied between the electrodes at four different frequencies (300 Hz, 1 kHz, 10 kHz, and 100 kHz). We measured the voltages and asked the feelings of the skin using McGill Pain Questionnaire at the point of feeling pain during AC application of the skin.

The voltage threshold of the skin during AC application is variable at higher frequencies. There were some differences about the feelings of the skin using McGill Pain Questionnaire during AC application at four different frequencies.

Since no significant changes about the voltage threshold of the skin at four different frequencies during AC application, the most effective frequency of the drug transportation should be selected for AC iontophoresis.

It is impossible for selecting the adequate frequency at the viewpoint of the pain threshold and the feeling of the skin under AC application, because of the valuables of the results at higher frequencies. Therefore, the adequate voltages and frequencies should be selected not at the viewpoint of the pain threshold and the feeling of the skin, but at the viewpoint of efficiency of the drug transportation under AC iontophoresis.

Key words : local Anesthesia, alternating current, iontophoresis, McGill Pain Questionnaire

日本歯科医学会第23回学術講演会講演集
〈解 説〉
日本歯科医学会常任理事 鴨井久一

日本歯科医学会学術講演会は、今年度第23回を迎える運びとなりました。今年度は、歯科医療のなかで重要であるにも拘わらず、一番欠落している検査システムの在り方とその確立へ向けて立案・企画致しました。

齲蝕・歯周病は歯科の二大疾患と云われ、治療法は各基準体系に沿って行われています。従来、口腔領域は視診で現象の形態的变化をもとに診断をすることが多く、生化学的検査や細菌検査などは繁雑さを伴うことから、機能検査は既存の検査値としての活用が微々たるものでした。予後を予知できる検査値（基準値）の推定は、エビデンスに基づく歯科医療のなかで重要項目として取りあげられています。21世紀の最新デンタルテクノロジーをメインテーマに「歯科検査システムの確立」を取りあげました。

花田信弘講師による基調講演では「齲蝕・歯周病の検査システムの確立へ向けて」と題しまして、予防因子と病原因子のバランスのなかで齲蝕と歯周病の各因子を科学的手法で客観的に評価する大切さが強調されています。齲蝕では病原因子としてミュータンスレンサ球菌の感染とそれに付随するバイオフィーム形成を指摘しています。唾液による過飽和のカルシウムとリン酸によるエナメル質の脱灰部分の再石灰化作用が行われ、フッ化物が作用すれば脱灰部分の再石灰化が急速に増強されます。唾液がバイオフィームで歯面から遮断されないよう

PTC（PMTCとPCTC）が予防法として取りあげられています。歯周病菌も同様にバイオフィームを除去・除菌することで予防が可能となります。これらは唾液中の歯周病菌や生化学的酵素の変動により基準値が策定され、予後判定が可能となります。

第二席の「齲蝕検査システムの必要性とその確立へ向けて」は松久保 隆・神原正樹両講師により、歯科医療を取り巻く社会構造の変化、齲蝕予防処置や治療の変革、初期齲蝕の概念、早期齲蝕の検出法、精度の高い齲蝕リスクの評価、Minimum Interventionの概念の導入などが述べられており、予防として3DS（Dental Drug Delivery System）の必要性などが報告されています。

第三席の「歯周病検査システムの必要性とその確立へ向けて」は伊藤公一・鴨井久一両講師により、歯科検査には、従来の臨床パラメーターに加えて客観的に評価できる検査法の確立を提言しています。それには唾液検査は検体を非侵襲性に採取できることと、唾液中には歯肉溝滲出液中の成分や細菌などが含まれているため、歯周病のリスクマーカーの検出に適していることをエビデンスに基づいて証明しています。唾液中の生化学的検査では、各基準値はLDH（325u/ℓ）、ALP（8.5u/ℓ）、F-Hb（0.5mg/dℓ）、歯周病原性細菌では*P. gingivalis*（0.1～0.4%）、*P. intermedia*（0.1～0.2%）、*T. forsythensis*（0.1～0.3%）であり、これらの基準値設定により、健診時のスクリーニング及び歯周検査時の有用性が期待されていることが報告されています。

○メインテーマ
21世紀の最新デンタルテクノロジー — 歯科検査システムの確立 —
○基調講演

齲蝕・歯周病の検査システムの確立へ向けて

国立保健医療科学院口腔保健部長 花 田 信 弘

○サブテーマ

①齲蝕検査システムの必要性とその確立へ向けて

東京歯科大学衛生学講座教授 松久保 隆

大阪歯科大学口腔衛生学講座教授 神 原 正 樹

②歯周病検査システムの必要性とその確立へ向けて

日本大学歯学部歯周病学講座教授 伊 藤 公 一

日本歯科大学歯学部歯周病学講座教授 鴨 井 久 一

○日時 平成16年9月4日（土）

○場所 夢メッセみやぎ（仙台市）

○日時 平成16年9月12日（日）

○場所 富山県歯科医師会館（富山市）

○日時 平成17年1月23日（日）

○場所 高知県歯科医師会館（高知市）

○日時 平成17年2月19日（土）

○場所 新 歯 科 医 師 会 館（千代田区）

〔基調講演〕 齲蝕・歯周病の検査システムの確立へ向けて
 — 予防因子と病原因子のバランスを知る —

花 田 信 弘

Toward the Establishment of a Dental Examination System for Caries and Periodontal Diseases
 — Assessment of the Balance of Preventive and Pathogenic Factors in Dental Practice —

Nobuhiro HANADA

Department of Oral Health, National Institute of Public Health

キーワード カリエスバランス (balance of caries), 予知 (prognosis), 予防 (prevention), 齲蝕 (dental caries), 歯周病 (periodontal diseases)

はじめに

「健康」は「不老長寿」と並んで古代から人類に共通する願いであるが、健康回復の技術がなかった時代には、人々は「健康」の保持を医神や迷信に頼っていた。特に日本では、古代から呪術に頼る健康法が普及し、健康を呪術で維持しようと、各地に大小の神社を造ってきた。仏教が中国から伝えられると、健康の回復を日本古来の八百万の神だけでなく仏にも祈るようになった。このように、他力本願の信仰で健康を維持することに慣れ、科学的な医学の伝統が浅い日本では、健康を非科学的な手法で得ようとする思考法は依然として一部の人に残っている。

歯科医学においては、これまでは外科的の小手術が中心であり、信仰や呪術が入り込む余地は比較的少なかったが、定期管理が多くなると、患者の心理的な側面を無視できないため、非科学的な医療が導入されがちである。予防管理に非科学的な医療手技が入り込む余地を断ち、信仰や迷信に歯科医療が支配されないために、客観性、再現性のある科学的な検査システムを歯科医療に導入する必要がある。これまでの口腔疾患の治療とリハビリテーションは歯科医師の目で直接捉える戦いであったが、予防管理は目には見えない多様なリスクとの戦いである。齲窩や歯周ポケットの形成のリスクを評価して、そのリスクを減少させる予防的

治療サービスを患者一人一人に相応しい個別メニューとして提供する際に、リスク評価に科学的な唾液検査システムを導入して客観性、再現性のある医療を行う必要がある。

1. カリエスバランス

健康と病気は病原因子と予防因子のバランスで成り立っている。病原因子が非常に強ければ病気になり、病原因子が弱いか、または逆に予防因子が強ければ健康を維持できる。

齲蝕（カリエス）の場合は、ミュータンスレンサ球菌、砂糖、ストレスなどが病原因子である。これに対して唾液、代用糖、フッ素および定期健診などが予防因子である。UCSF（カリフォルニア大学サンフランシスコ校）の Featherstone 教授はこれをカリエスバランスと表現した¹⁾。カリエスバランスを臨床的に理解するためには、個々の患者において予防因子と病原因子のバランスを科学的な手法で客観的に評価することが大切である（図1）。

唾液は「液体のエナメル質」といわれるくらい豊富で過飽和のカルシウムとリン酸が含み、常にエナメル質の脱灰部分の再石灰化を行っている。生体において、歯は日常的な脱灰と再石灰化のバランスの上で健全に存在している。フッ化物があれば、その働きにより唾液中に過飽和な状態で存在しているカルシウムとリン酸が歯面に急速に沈着して、脱灰した部位の再石灰化を増強する。ミュータンスレンサ球菌と砂糖で形

カリエスバランス



図1 Featherstone が提唱したカリエスバランスの概念をもとに著者が改変

成された特殊なバイオフィルムは、他のバイオフィルムとは違って唾液の浸透を許さない。この特殊バイオフィルムによる唾液の遮断で唾液による歯面の再石灰化作用が失われる。

2. 歯周病のバランス

歯と歯周組織との付着様式は、歯のエナメル質に歯肉上皮細胞が直接ヘミデスマゾーム結合で付着する場合と、歯根部のセメント質に歯肉のコラーゲン線維が入り込み固く結合する結合繊維付着をする場合の2種に大別される。炎症が歯肉上皮細胞やヘミデスマゾームに限局されている場合は歯肉炎、ヘミデスマゾームが破壊され炎症がコラーゲン線維や歯槽骨に及び、歯周ポケットが形成される。このようになると歯周炎である。歯周炎では慢性の炎症状態が持続して破骨細胞の活性化が進み、次第に歯を支える歯槽骨そのものが失われる。

歯周病の主因は、歯の表面に付着する歯周病菌によるバイオフィルムである。歯周病患者のバイオフィルムでは、歯周病菌と呼ばれる一群のグラム陰性菌が増殖している。バイオフィルムを構成する細菌種によって、歯周病原性の高いバイオフィルムと病原性が低いバイオフィルムに分けることが検討されている。病原性の高いバイオフィルムは、歯周組織の細胞に強い炎症刺激を与え続ける。

歯周病のバランスを構成する修飾因子は、遺伝因子、歯軋りなどの不良習癖をはじめ数多く挙げられる。軟らかい食べ物の頻繁な摂取も歯周病の修飾因子である。歯磨きをしているのにバイオフィルムが形成される理由の一つが食生活である。植物繊維を含む硬い食べ物を良くかんで食べることで歯の表面のバ

イオフィルムを擦り落とし効果的に除去する。ところがやわらかい食べ物は、かたい食べ物に比べてこの清掃効果が期待できない。

カルシウムイオンは臓器や脳機能の維持に対して極めて重要な働きをしている。したがって血液中のカルシウム量は常に一定量が確保されることが必要であり、血液中のカルシウムが不足すると破骨細胞の働きで骨からカルシウムが溶けだしてこれを補う。そこで、血液中のカルシウムが不足しないように、毎日リン酸とカルシウムを十分に摂ることは歯周病の予防にも必要である。骨組織では骨が壊される一方で骨芽細胞により骨は作られていく。骨芽細胞はリン酸とカルシウムを使って骨を作るが、そのリン酸とカルシウムは細胞外液から供給される。リン酸とカルシウムが毎日の食事で十分摂取されていて、「骨吸収」と「骨形成」のバランスがとれていれば骨を溶かさなくても生体細胞と細胞外液のリン酸とカルシウム濃度は一定に保たれるが、日本人の多くはカルシウム摂取不足になっている。

カルシウムの吸収には活性型ビタミンDの存在が重要である。副甲状腺ホルモン（PTH）と日光は協同して活性型ビタミンDを作るので、活性型ビタミンDが十分に働いてくれると体内にカルシウムが摂取される。

ストレスも歯肉組織に悪影響を与えている²⁾。ストレスを感じた時は、歯を噛みしめる時間や歯軋りの力が、リラックスしている時よりもかなり多くなるといわれている。人間はストレスを感じると、無意識に歯軋りやくいしばりをしてしまう。過度の歯軋りやくいしばりは歯周組織を破壊し、歯と歯肉の溝を深くする。

更にタバコは歯周病のリスクを増大させるので、禁煙は歯周病予防でも不可欠な健康行動である³⁾。タバコを吸う人では、タバコに含まれる成分、ニコチンが、歯肉の毛細血管を締め、それによって歯肉の血液循環を悪化させ、歯肉組織全体が血行不良になり、免疫機能や治癒力を弱め、歯肉を破壊すると考えられている。

このように、歯周病の予防には歯周病菌によるバイオフィルムの制御が基本であるが、バイオフィルムが形成されにくい食事の調理を心掛け、良くかんで食べる事、活性化ビタミンDを得るために屋外運動をする、ストレスを避ける、日常生活での栄養、運動、休養と禁煙の習慣など様々な修飾因子のバランスを知ることが大切である。歯周病も齲蝕と同様に予防因子と病原因子のバランスが崩れて発症するのである。

3. 歯周病の合併症

口臭のほとんどは歯周病が原因だという報告がある⁴⁾。歯のバイオフィームと戦った白血球やリンパ球は、口の中で死滅する。歯周ポケット（病的歯肉溝）の中には、他にも破壊された歯肉の組織、死滅した細菌などがあり、口臭を引き起こす細菌によって代謝され、揮発性硫化物が発生する。これが口臭の主な原因物質である。

また、歯周病菌は、歯肉の毛細血管から全身の血液の中に入り、全身疾患を引き起こすと考えられている。これまでのところ、歯周病が関連していると考えられている疾患は、心筋梗塞、呼吸器疾患、糖尿病、低体重児早産、自己免疫疾患である。歯周病患者が心筋梗塞を患う確率は通常よりも高いといわれている。心筋梗塞で亡くなった方の血管内の血栓から歯周病原菌が発見されることもある⁵⁾。心筋梗塞を引き起こす歯周病原菌の一種、*Porphyromonas gingivalis* 菌は、血栓を作り、動脈硬化を進行させる。歯周病原菌が要因と思われる病気は、他にも、狭心症、脳血栓、脳梗塞、肺炎などがある。炎症を起こした組織では歯周病菌が生体内に入り易くなっている。生体に侵入した歯周病菌は血流によって全身に拡散し、血管の内側にはりついて炎症を引き起こす。また、生体に侵入した歯周病菌はサイトカインを産生するが、生じたサイトカインは妊娠中の女性の子宮を異常収縮させ、早産を引き起こすという報告もある^{6,7)}。

骨粗鬆症と歯周病は共に骨吸収が進み骨密度が低下する骨の病気だが、骨粗鬆症ではバイオフィームの関与がないのに対し、歯周病はバイオフィームが強く関与しているので、治療の第一ステップは歯に付着したバイオフィームの除去である。バイオフィームの除去に成功した後、必要があれば歯周組織の再生治療と咬合状態の改善を行う場合がある。

4. 一次予防で用いる唾液検査

健常者を主な対象とする一次予防と患者や高リスク者を主な対象とする二次予防には大きな違いがある（図2）。一次予防は診療室の外で行う予防方法であり、二次予防は診療室内で行う予防的治療である。また、健常者を対象とする一次予防の主人公は公衆衛生の専門家と地域住民であり、歯科医師は不必要である。これに対して患者を対象とする二次予防の主役は歯科医師である。別の言い方をすれば、一次予防はレ

歯科における保健医療福祉と予防の段階

1. 一次予防（健常者を対象に集団アプローチ）	(保健)	診療室外
1) 健康増進（ヘルスプロモーション） 2) 特異的な予防（フッ素、キシリトール）		
2. 二次予防（患者を対象に高リスクアプローチ）	(医療)	診療室内
1) 早期発見・早期治療（回復） 2) 疾病発見・リスク発見（リスク除去）		
3. 三次予防	(福祉)	
1) リハビリテーション		

図2 予防の段階を歯科の立場で改変

ディーメードの予防技術であるが、二次予防はテーラーメードの予防技術である。唾液検査でも一次予防で使う唾液検査は地域住民や子どもたちが理解してホームケアの動機付けに使うのが目的なので、安くて原理も理解しやすく、測定方法も簡単でなければならない。このような観点で行う唾液検査は、単に地域住民を色、形や数値で「脅かし」、その結果「健康行動へ導く」のが目的なので、精度はそれほど重要ではない。

齲蝕の場合これまで開発されてきた「齲蝕活動性試験」は、歯磨きの「動機付け」を唯一の目的としているといってもよい。このような目的で開発された一次予防のための唾液検査に科学的な意義は乏しい。

5. 二次予防で用いる唾液検査

歯科診療室で行う唾液検査は、長期にわたる患者リスク管理の手法の一つである。健常な児童や地域住民を対象に行う唾液検査とは違う。経時的に唾液検査を続けて、数値の増加傾向あるいは減少傾向を見ながら患者リスク管理のメニューを変更していくために使う検査である。そのためには、検査精度がきわめて高くなければ使い物にならない。

予防管理を実施するうえでまず理解しなければならないのは、「リスクとは、確率論的に発生する事象である」ということである。次回来院までに病気が起きるとは限らないが、病気が起きる確率が高いときには、次回アポイントメントの期間を短くする必要がある。個人個人のリスクの変化を数年にわたって経時的に判定するには、歯科医師の経験と勘だけでは不十分である。数年から数か月前の視診によるリスクの推移を、一人一人の患者について覚えることができないからである。そこで、歯科医師の経験と勘に替わって科学的な検査の導入が必要である。一次予防で用いる「脅かすための」唾液検査とは違い、二次予防では専門家が患者を長期にわたって管理し、リスク評価するため

に用いる精度の高い検査でなければならない。このことを前提に、唾液検体による各種リスクの定性分析あるいは定量分析を実施し、その結果に基づいて個別（テーラーメイド）の予防的治療を行う。唾液を検体として用いるのは、口腔内全体のリスクを評価するには、個々の菌周ポケットから取る検体よりも優れているからである。個人個人の検査値を記録し、リスクを減少させる予防的治療のメニューを考え、患者に説明し、実施する。その多くは歯科衛生士の仕事である。また、予防的治療は歯科診療室だけでは不十分である。ホームケアのメニューを考え、ホームケアの実施状況をモニタリングするのも予防管理の重要なステップである。

6. ミュータンスレンサ球菌の唾液検査

ミュータンスレンサ球菌と齲蝕の関係はシステムティック・レビューで分析されている⁸⁾。この菌は乳児の口腔には定住していないが、歯が萌出した後に定住菌として検出される（乳児の口腔から検出された報告はあるが、一時通過菌を検出した結果だと思われる）。

出産後はミュータンスレンサ球菌の母から子への感染を防止することが大切である。母子感染防止ために、感染時期や感染防止方法に関する知識の普及に努めなければならない。感染時期は統計的には生後19か月から31か月である。感染防止方法は乳幼児の砂糖制限、次に主な感染源になっている母親の齲蝕治療と歯のクリーニングである。ミュータンスレンサ球菌の唾液検査方法が確立しているので、母親の菌数は簡単に調べることができる。ミュータンスレンサ球菌の保菌が判明した子どもには、砂糖などの甘味制限の他、

フッ化物の塗布やフッ化物配合歯磨剤により発症予防をすることができる。しかし、多くの子どものミュータンスレンサ球菌が早期感染し、小児齲蝕が多発しているような地域やフッ化物配合歯磨剤を購入できないほど貧しい地域では、唾液検査による高リスクアプローチでは不十分である。このような場合には、地域歯科保健の指導者がアメリカ合衆国やイギリスで行っているように、上水道フッ化物添加という集団アプローチを選択すべきであろう。

7. 視診・触診以外の菌周病の検査

菌周病も齲蝕と同様に予防因子と病原因子のバランスが崩れて、病原因子が多くなると発症するのである。歯科衛生士による Professional Mechanical Tooth Cleaning (PMTC) の技術が普及していなかった時代は、菌周ポケットが形成されてから歯科医師が菌周外科などの専門的な治療を始めていたので、歯科医師の視診と触診による診断 (Diagnosis) だけでよく、視診・触診以外の菌周病の検査は不必要であった。しかし、これからは菌周病の予知 (Prognosis) が必要である。予知は、患者リスク管理の一つの技術で主に歯科衛生士が行う評価方法である。歯科衛生士に予知の技術があれば、菌周病を未然に防ぐことができる。表1に、現在行われている視診・触診以外の菌周病検査をまとめた。

歯科診療室における患者リスク管理の技術を確立するためには、はじめに科学的な予知の手法を導入し、そのデータに基づいてテーラーメイドの予防技術を提供しなければならない。ところが、これまでの多くの診療室の予防は一次予防に近いレディーメイドの技術（歯間清掃やブラッシング指導）を提供してきた。予

表1 視診・触診以外の菌周病検査

I. 菌周病菌検査
・PCR法による菌周病菌の検出 (<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Prevotella intermedia</i> , <i>Bacteroides forsythus</i> BML デンタルラボ課： http://www.dental-labo.bml.co.jp/dental-labo-public/)
II. 潜血検査
・サリバスター潜血用＝唾液中の潜血濃度判定（昭和薬品化工）
・ヘモグロビン（BML デンタルラボ課）
III. 酵素検査
・ペリオチェック＝菌周病菌の酵素判定（サンスター： http://www.sunstar.com/ ）
・LDH（乳酸脱水素酵素）：菌周病が進行すると歯肉細胞の破壊が起こり、血中のLDHも混入して混合唾液中に放出されるため、唾液中の酵素（LDH）の値が上昇する。LDHは組織に広く分布しており、組織の損傷により放出されてくる（BML デンタルラボ課）
IV. 口臭検査
・ガスクロマトグラフィー、オーラルクロマ、ハリメータ他
V. X線検査
・パノラマX線撮影法、デンタル撮影法など

防に価値を見いださない患者の心理が働いていたのかもしれないが、歯科の場合、予防に医療費を投入した方が治療に使うよりも結局は安上がりなのである。定期管理の方法として唾液検査を利用し、前回よりも唾液検査値が増減していることを確認して、予防的治療のメニューを柔軟に変更することが、優れた予防管理技術である。もし、以前よりもリスクが増加するようであればリコール間隔を短くし、来院時のメニューや使用する薬剤をより効果のあるものに変えなくてはならない。

8. 口腔細菌の役割

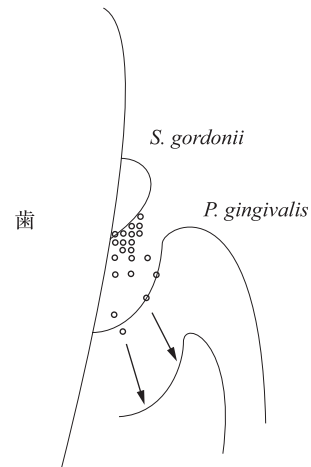
カリエスバランスを崩す最初の原因は何だろうか？ それは、ミュータンスレンサ球菌の感染とそれに引き続いて起きる特殊なバイオフィーム形成である。ミュータンスレンサ球菌と砂糖によって形成される粘着性の非水溶性多糖体（バイオフィーム）は齲蝕の強力な予防因子である唾液を遮断し、その予防効果を無効にする。

では、歯周病のバランスを最初に崩すものは何だろうか？ その答えは、Lamont らの最近の論文で示された⁹⁾。 *Streptococcus gordonii* に歯周病菌 *Porphyromonas gingivalis* が付着することによって *P. gingivalis* がバイオフィーム形成を始めるのである。*S. gordonii* はミュータンスレンサ球菌と同じように歯が萌出する前の乳児からは検出されず、歯が萌出した後から検出される口腔細菌である。このような細菌は粘膜や唾液で増殖できる「口腔常在菌」とは違い、カスタムトレー（custom made tray）を用いたドラッグデリバリー（Dental Drug Delivery System, 3 DS）の技術だけでミュータンスレンサ球菌と同様に口腔から除菌できると思われる。これに対して歯周病菌 *P. gingivalis* は、歯面にだけ増殖の場を持つ菌ではないので、その除菌は、外用剤塗布法である 3 DS の技術だけでは不十分だと考えられる。おそらくマクロライド系抗生物質を用いた化学療法を併用しなければならない。このような理由から *P. gingivalis* が歯周ポケットで増殖を始める前にその増殖を助ける *S. gordonii* を歯面局所から除菌するのが効果的だと思われる。

おわりに

病気を診断する技術と病気を予知する技術はかなり異なっている。探針やレントゲンを使い、視診、触診

歯肉縁上の *S. gordonii* バイオフィームに *P. gingivalis* が付着して増殖する



S. gordonii の表層タンパク質 SspB に *P. gingivalis* の Mfal が結合して歯肉縁下にバイオフィーム形成をする

図3 歯周病菌のバイオフィーム形成には歯肉縁上の *S. gordonii* によるバイオフィームが関与している（文献9から作図）

を重視する従来の検査技術は病気の診断の技術である。歯科疾患は病気になってからでは治らないものが多いので、発症を予知して病気を未然に防ぐ技術が求められる。予知と予防には、これまでとは全く違う保健医療技術が必要である。それは、予防因子と病原因子のバランスを科学的に評価して、予防因子を増強し病原因子を減らす技術である。そこで、最近では様々な検査技術や PMTC や消毒剤の外用塗布法など新しい技術が登場している。特に口腔全体のリスクの強さを示す唾液検査はこれからの臨床では非常に重要になると考えられる。歯科疾患を予知して発症を未然に防ぐのは主に歯科衛生士の仕事である。これからの歯科衛生士には唾液の細菌・生化学検査を行い、その結果を患者に正確に伝えるために細菌・生化学の知識と細菌のリスクを減少させる各種薬剤の知識が求められる。

文 献

- 1) Featherstone JD: The caries balance: contributing factors and early detection. J. Calif. Dent. Assoc., 31: 129~133, 2003.
- 2) Hugoson A. et al. The relationship of some negative events and psychological factors to periodontal disease in an adult Swedish population 50 to 80 years of age. J. Clin. Periodontol., 29: 247~253, 2002.
- 3) Schenkein, H. A. et al. Smoking and its effects on early-onset periodontitis. J. Am. Dent. Assoc., 126: 1107~1113, 1995.
- 4) Delanghe, G. Multidisciplinary breath-odour clinic. Lancet, 350: 187, 1997.

- 6) Haraszthy, V. I. et al. Identification of periodontal pathogens in atheromatous plaques. *J. Periodontol.*, 71 : 1554~1560, 2000.
- 6) Offenbacher S et al. Periodontal infection as a possible risk factor for preterm low birth weight. *J. Periodontol.*, 67 : 1103~1113, 1996.
- 7) Offenbacher S et al. Potential pathogenic mechanisms of periodontitis associated pregnancy complications. *Ann. Periodontol.*, 3 : 233~250, 1998.
- 8) Harris R, et al. Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. *Community Dent Health.*, 21 : 71~85, 2004.
- 9) Lamont RJ et al. Role of the *Streptococcus gordonii* SspB protein in the development of *Porphyromonas gingivalis* biofilms on streptococcal substrates. *Microbiology.*, 148 : 1627~1636, 2002.

トピックス

診療参加型卒前臨床実習

歯科医学・医療の進歩に応じて歯科医師の資質を担保し、真に国民の期待に応える適正な歯科医療を提供するためには、卒前教育において歯科医師に求められる基本的臨床能力と適性を習得することが必要である。したがって、卒前臨床実習では、学生は指導歯科医の診療を見学するだけでなく、可及的に診療に参加する形態で実習することが望ましい。そのために、厚生労働省では平成14年度厚生労働科学研究として、歯科医師資格のない歯学生在臨床実習で歯科医行為を行うことの方をまとめた。そして、それを受けた形で、文部科学省高等教育局医学教育課から平成15年6月11日「歯科医師卒前臨床実習についての考え方について」の課長通知が次のように出された。1. 歯科医師卒前臨床実習は患者の同意の下で、歯科医師としての資質向上を目的として卒前教育の一環としておこなわれるものであり、侵襲性が相

対的に小さいことや指導医の指導・監督の下におこなわれることなど、適正な体制の下に相当の手段で実施される場合には、社会通念から見て相当であり、歯科医師法上の違法性は阻却されるものと考えられる。2. 上記を踏まえ、実施にあたっては以下の条件を満たす必要があるとしている。①患者の同意の下に実施されること。②侵襲性が相対的に小さいものであること。③指導医の指導・監督の下に実施されること。④実習計画の策定、指導医の資格、指導体制の確立、診療録の管理等につき適正な対応がおこなわれていること。⑤学生の技術力が確保されていること。⑥万が一事故が生じた場合に適切に対応できる体制が確立されていること。⑦各実習項目に応じた教育評価が確立されていること。

(俣木 志朗)

齲蝕検査システムの必要性和その確立へ向けて

— カリエスリスク評価に基づく齲蝕予防処置 —

松久保 隆

The Importance of Establishing a Clinical Examination System for Caries: How to Proceed?
 — Caries Preventive Program Based on Caries Risk Assessment —

Takashi MATSUKUBO

Department of Epidemiology and Public Health, Tokyo Dental College

キーワード カリエスリスク (caries risk), 予測性 (caries prediction), 齲蝕予防方法 (caries preventive method), 齲蝕発病の疫学 (epidemiology), PTC (professional tooth cleaning)

1. はじめに

唾液を利用したカリエスリスク評価を行う歯科診療所が多くなってきた。市販のカリエスリスクテストを用いて患者さんの微生物レベルや唾液緩衝能を測定したリスク評価チャート^{1,2)}を用いて行う歯科保健指導は、それを用いない指導に比べてはるかに効率的で有効と考えられる。

最近、この領域に新しい概念を導入し、手段が開発され、臨床応用されつつある。バイオフィーム (biofilm) の概念の導入、唾液試料の検査センターの設立と郵送による歯科疾患関連菌数の測定や関連菌の有無などの検査結果が得られるシステムができ、バイオフィームの除去や齲蝕原性細菌の除去を目的とした予防方法の開発が行われている³⁾。また、Minimum Intervention (MI) (低侵襲医療) の概念は、処置方針に影響を与え、きわめて初期の齲蝕の診断機器はこの概念をさらに進展させるものと考えられる。

齲蝕予防処置として必須のものは、PMTC (Professional Mechanical Tooth Cleaning) と歯質 (エナメル質および歯根面) 耐酸性増強のためのフッ化物の応用である。PMTCはバイオフィーム除去を目的としており、殺菌剤などを用いた3DS (Dental Drug Delivery System) は、齲蝕原性微生物のレベルが高く

他の方法によってレベルが低下しない場合、有効である。また、ガラスアイオノマーを主体とする充填材、合着セメントや小窩裂溝充填剤が普及しており、これらの材料のフッ化物徐放性を齲蝕予防処置や歯科治療に利用できるようになってきた⁴⁾。

このように新しい概念、機器や材料の導入が進められてきているが、実際の予防処置や治療で重要なのは“患者さんのどの部位に齲蝕発病リスクがあり、それに対してどのような予防処置を行うか”である。たとえば、ミュータンス・レンサ球菌のレベルが高いことはそれに対応する予防処置の必要性を示すが、どの部位にシーラントを行うべきなのか、フッ化物徐放性の材料をどの部分に接着させればよいのか、などの具体的な予防処置方針を示すことはできない。ここではカリエスリスク評価に基づく齲蝕予防処置^{3,5)}を中心に述べていくことにする。

2. カリエスリスクの評価方法の予測性 (caries prediction)

予防歯科臨床で採用するリスク評価 (risk assessment) に何を採用するかは、重要であり、その基準は、各種リスク評価方法の予測性がどの程度あるか、また、chair sideで実際に実行可能か (たとえば経費や要する時間など) を判断することである。

現在まで報告されているカリエスリスクの評価に関する研究⁶⁻²⁴⁾をまとめると次のようである。

- (1) 一つのリスク評価方法のみでの予測性は低い。
- (2) 複数のリスク評価を組み合わせることによって予測性は向上する。
- (3) 初期齲蝕症状 (white spot あるいは裂溝の着色) の予測性が高い。
- (4) 齲蝕原因菌のレベル評価は重要なリスク因子である。
- (5) 過去の乳歯および永久歯の齲蝕経験は予測性の高い評価方法である。

1977年から1982年にかけて米国で行われた The University of North Carolina Caries Risk Assessment Study¹²⁾ やスイスの学校歯科で行われている Dentoprog-Method (1995)¹⁷⁾ によると、臨床的に齲蝕発病を予測するためには微生物要因以外の項目を加えて、caries risk assessment を行うことの重要性を示しており、特に、歯面の状態を注意深く観察することが重要であることを示している。

Axelsson²⁵⁾ は “Diagnosis and Risk Prediction of Dental Caries (2000)” (齲蝕の診断とリスク予測, 高江洲義矩監訳, クインテッセンス出版, 2003) のなかで齲蝕が多発している地域では1つのリスク要因や1つの予防法を応用するだけで十分の効果を挙げられるが、齲蝕が多発していない地域では、複数のリスク

評価と予防方法を組み合わせることが必要であると述べている。そして各世代別のリスク評価の項目と基準をまとめている。この評価項目にわが国で市販されているものを加えて表1にまとめて示した (この表1はAxelsson の評価項目に筆者が加筆したもので各世代別の評価基準は上記著書を参照)。

実際の齲蝕予防プログラムの中で患者さんの全体的なカリエスリスクの評価には病因因子のみならず、社会経済的バックグラウンド、唾液要因、齲蝕予防因子が重要である。そして実際の齲蝕予防処置を行う際に重要なのはどの歯面のカリエスリスクが高いかの評価であり、表1の齲蝕有病状態や齲蝕発病状態などの疫学的パラメーターや二色性歯垢顕示剤を用いて染め出される所見、PMTC 後の歯面の脱灰性の初期齲蝕症状である white spot である。

3. カリエスリスクの高い歯面の評価

1) 疫学的パラメーター (萌出後歯牙年齢, 過去の齲蝕経験)

カリエスリスク評価 (caries risk assessment) を行う際に、最初に行うべきことは、歯種および歯面の疫学的発病パターン (疫学的パラメーター) を知った

表1 カリエスリスク評価項目と方法

カリエスリスク因子	項目	方法	製造メーカー	
病因因子 Etiologic factor	Mutans streptococci	カリオスタット™	三金工業	
		ミュウカウント™	昭和薬品化工	
		Dentocult™ SM	Orion Diagnostica	(輸入代理店: オーラルケア)
		SALIVA-CHECK SM™	GC	
	Lactobacilli	Dentocult™ LB	Orion Diagnostica	(輸入代理店: オーラルケア)
	歯垢形成速度 (PFRI)	PMTC 後の歯垢形成速度		
齲蝕有病状態 Caries prevalence		口腔診査		
齲蝕発病状態 Caries incidence		継続的な口腔診査		
カリエスリスクの外的修飾指標 External modifying risk indicator, risk factors, and prognostic risk factor	砂糖含有食品の摂取頻度	問診と二色性歯垢顕示剤 (Two Tone™) の利用*	Young Dental Manufacturing	(輸入代理店: ヘレウスクルツアー・ジャパン)
	社会経済的バックグラウンド	問診		
	唾液分泌抑制薬剤の常用	問診		
カリエスリスクの内的修飾指標 Internal modifying risk indicator, risk factors, and prognostic risk factor	唾液分泌	静止唾液, 刺激唾液		
	唾液緩衝能	Dentobuff™ Strip	Orion Diagnostica	(輸入代理店: オーラルケア)
		SALIVA-CHECKBUFFER™	GC	
	免疫応答	問診		
齲蝕予防因子 Preventive factors	口腔清掃状態	問診		
	フッ化物配合歯磨剤の使用	問診		
	食事習慣	問診		
	予防的歯科受診	問診		

Axelsson の評価項目に筆者が加筆, 各世代別の評価基準は Axelsson : “Diagnosis and Risk Prediction of Dental Caries (2000)” (齲蝕の診断とリスク予測, 高江洲義矩監訳, クインテッセンス出版, 2003) を参照してください。

表2 乳歯および永久歯の齲蝕有病状態（平成11年歯科疾患実態調査より、1999）

Caries free（齲蝕経験歯を有しない者の割合）		
永久歯	5-9歳	75%
	10-14	30
	15-19	10
	20-24	5
乳歯	1歳	98%
	2	80
	3	60
	4	60
	5	40
DMFT index（永久歯）：一人平均齲蝕経験歯数		
	5歳	0.01
	6	0.19
	7	0.35
	8	0.89
	9	1.12
	10	2.28
	11	2.20
	12	2.44
	13	3.68
	14	5.22
	15-19	7.15
	20-24	9.52
	25-30	11.47
	30-34	13.75
	35-39	15.15

上で年齢とカリエスリスクの高い歯種および歯面を決定することである。小窩裂溝をもつ歯は、萌出後5年間、隣接面については萌出後10年間はカリエスリスクをもつ。

表2に平成11年（1999年）の歯科疾患実態調査結果から乳歯および永久歯の caries free 者率（齲蝕経験歯をもたない者の割合）との DMFT index（永久歯）を示した。この表を活用して患者さんのカリエスリスクの高い歯面を評価する。成人においては現在歯数のパーセンタイル曲線を用いて評価する（図1）。

2) 歯垢顕示剤（歯列・歯の形態，食事因子，口腔清掃状態）

一般に，歯垢顕示は，口腔清掃指導の際に患者の口腔清掃への動機づけや口腔清掃状態の評価に用いられるが，二色性歯垢顕示剤（Two-ToneTM）による歯垢顕示はそれ以外にカリエスリスクの評価（カリエスリスクの高い歯面の評価）に必須の方法である³⁾。この方法は，口腔清掃状態の評価に加えて，ショ糖含有食品の摂取頻度（食事因子），歯列・歯の形態（深い小窩裂溝）の評価が可能である。実際にこの青く染色された歯垢を機械的清掃と超音波清掃で除去し清掃

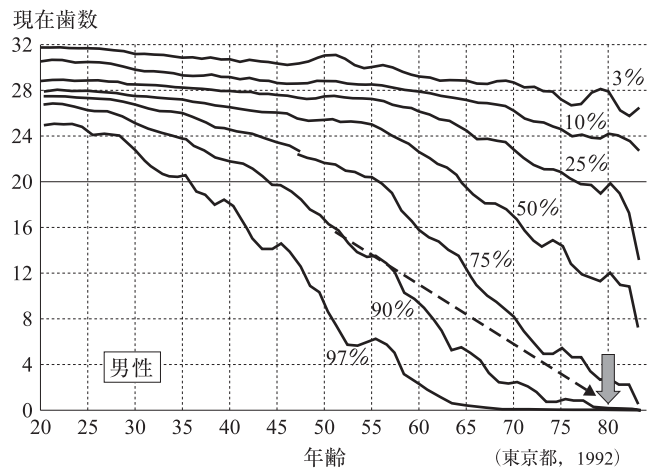


図1 現在歯数のパーセンタイル曲線

し，十分乾燥するとエナメル質の初期脱灰像が多くの症例（初診で多く見られる）で観察される。

4. 齲蝕誘発性微生物のレベル（ミューカウ
ントTM，DentocultTM SM，DentocultTM LB，
サリバチェックTM SM)

本菌はエナメル質齲蝕のみならず最近では歯根面齲蝕の原因菌として最も重要であるため，成人においても利用する価値が高い。

1) 方法の特徴

唾液中 mutans streptococci のレベル評価はミューカウ
ント，Dentocult SM あるいはサリバチェック SM
で可能である。サリバチェック SM²⁶⁾は *S. mutans* の
モノクロナル抗体を応用し，*S. mutans* のみを検出する
方法で培養器を必要とせず，唾液採取後40分以内に
評価可能であることを特徴としている。

2) 唾液中 mutans streptococci のレベルおよびスコア

唾液中 mutans streptococci のレベルが10⁵/ml 以上
である場合，齲蝕発病に関係するレベルと評価できる。
唾液中 mutans streptococci のレベルは，唾液採取時
の条件によって大きく変動するので患者の本菌のレベ
ルの評価は，1回の結果だけでは評価できないと考え
たほうが良い。来院毎に必ず検査を行って何回かのレ
ベルを評価することによってその患者のレベルの高低
を評価すべきである。

これらの方法は，0～4のスコアを与えることが多く，
歯数のレベルを対数的に反映している。すなわち
スコア2は10²，スコア3は10³，スコア4は10⁴のよう
になっているので患者のスコアが3であったものが2

になった場合は、菌数レベルは1/10になったことを示している。

3) ミュータンス・レンサ球菌レベルの活用

本菌に関するいままでの研究結果から、実際の齲蝕予防プログラムの中で重要と考えられることをあげると、ミュータンス・レンサ球菌は、歯の萌出によって口腔内から分離される²⁷⁾ようになり、小窩裂溝の歯垢が主な生息部位である²⁸⁾こと、矯正装置や局部義歯などを口腔内に装着することによって本菌のレベルが高くなること、本菌の感染は主として母親から2-3歳の時に感染する^{29,30)}こと、ショ糖含有食品の頻回摂取によって本菌のレベルが高くなること³¹⁾、本菌のレベルが低い³²⁾あるいは抗菌剤などで低いレベルを維持すれば齲蝕の発病は著しく低くなる³³⁾こと、などである。

したがって、本菌のレベル評価は主に保健指導の際に用いることがほとんどであり、リコールの期間の決定、その患者への齲蝕予防処置や保健指導が的確に行われているかの判定に用いることが現実的であろう。すなわち、保健指導・予防処置・治療などによって低いレベルになり、さらに疫学的なパラメーターや歯垢顕示などの口腔内の所見に発病リスクが認められなければ、カリエスリスクが低いと評価し、リコール間隔を伸ばすといったことに利用できる。

4) 今後必要と考えられる方法

術者が *mutans streptococci* のレベルを知っておくことは重要であるが、予防処置を行う上で最も知りたいことは、*mutans streptococci* のうち、*Streptococcus mutans* と *Streptococcus sobrinus* とを区別して測定できる方法が望まれることである。*S. sobrinus* は、予防プログラムを継続的に受けているにもかかわらず、white spot が高頻度に観察される患者に多くみられることである。この場合は予防処置に抗菌剤の局所塗布が必須である。2つの菌を区別して判定でき、診療室で行うことの可能な方法が開発されれば、カリエスリスクの高い患者の評価には大変有効である。

5. 唾液要因、唾液分泌速度

唾液分泌速度（唾液採取時）測定の注意事項³⁴⁾は、唾液採取前の状態が菌数に大きく関与するので、唾液採取時前1時間は飲食をしない状態であるほうが望ましい。安静時唾液および刺激唾液の分泌速度の正常値は、それぞれ0.1-0.4ml/min、1-2ml/minである。安静時唾液および刺激唾液の分泌速度がそれぞれ0.1ml/min、0.5ml/min未満は非常に低いと評価される。

唾液緩衝能は、齲蝕抵抗性を評価できる。現在、Dentobuffなどの液緩衝能テストはDreizen Testとは異なり、予め酸がろ紙に入っていて、そのpHが唾液によってどの程度上昇するかで緩衝能を評価している。

6. カリエスリスク評価に基づく齲蝕予防処置および保健指導のながれ（カリエスリスクのある歯面の特定方法）

歯面研磨と超音波による歯面清掃は本来齲蝕および歯周疾患の予防処置であるが、この方法によってwhite spotを観察することができることから齲蝕発病リスクをもつ歯面の評価方法としても重要である。

歯面研磨にはフッ化物配合の研磨剤を使用する。超音波による歯面清掃の装置はスケーリングに用いる超音波の1/100~1/10程度の弱い出力のもので、小窩裂溝を清掃できるような形態のチップを用いる。歯垢顕示によって青い歯垢がある部分や深いと考えられる小窩裂溝については、歯面研磨と清掃を十分に行う必要がある。また、隣接面についてはデンタルフロスである程度歯垢を除去し、そのあとに超音波による清掃を行っている。

図2に筆者が行っている齲蝕予防プログラムの流れを示した。臨床での予防処置を行うべき歯面の決定には疫学的なパラメーターである①年齢、②萌出後歯牙年齢、③歯の形態・歯列不正によってカリエスリスクをもつ歯種・歯面を決定し、次いで④二色性歯垢顕示剤による染め出しによってさらにカリエスリスクのある歯面を絞り込み、最終的に⑤歯面清掃と超音波清掃による機械的歯面清掃後の歯面乾燥によって齲蝕予防処置を行う歯面を特定する。

7. 齲蝕予防プログラムにおけるガラスアイオノマーセメントの重要性

ガラスアイオノマーセメントは、開発された時点から小窩裂溝充填塞材としても有望であることや本剤からフッ化物の遊離があることは知られていた³⁵⁾。重合後水溶液中で1週間以上放置した後、フッ化物の歯面塗布を行って再度フッ化物が本剤に取り込まれ徐放することが報告されている。ガラスアイオノマーセメントにはいくつかの種類があり、フッ化物の溶出は一般的なガラスアイオノマーが最も高く、ついで化学重合型、コンポマーの順である。ガラスアイオノマーセメントのエナメル質および象牙質の再石灰化作用があること

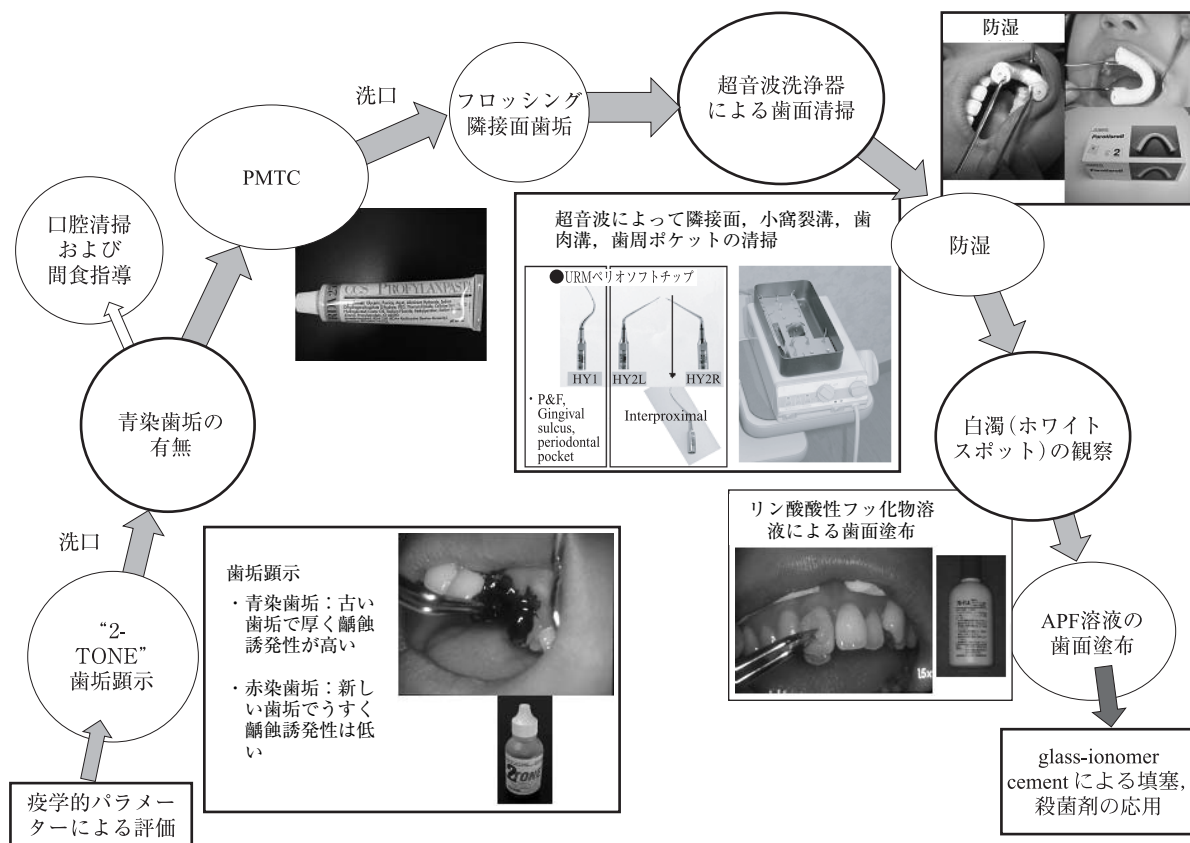


図2 カリエスリスク評価による予防処置の流れ

が報告されており、2 ppm のフッ化物イオンが含まれている再石灰化溶液と同等かそれ以上の効果があったと報告されている。これらの結果は、グラスアイオノマーセメントがフッ化物の局所応用法として重要な予防歯科材料であることを示しており、さまざまな臨床的活用法が今後期待される。

8. まとめ

現在市販されているカリエスリスク・テストは、患者さんの全体的なカリエスリスクの評価には適しているが、臨床的な目的でカリエスリスクを特定するには十分ではない。齲蝕発病の予測は経年的なコホート研究によっても示されているように、疫学的パラメーター（萌出後歯牙年齢、齲蝕経験指数）、歯垢顯示、歯の形態ならびに white spot の観察が重要である。これらの評価に加え *S. sobrinus* を含めた齲蝕誘発性微生物の検査システムが確立されれば、患者のセルフケアのための保健指導を含めた効率的で有効な齲蝕予防プログラムが可能になるものと考えられる。

文 献

- 1) 熊谷 崇, 熊谷ふじ子, 藤木省三, 岡 健二, クリニカルカリオロジー, 医歯薬出版, 東京, 1991.
- 2) Raval, N., Hanp, S. and Birkhed, D.: Long-term evaluation of root surface caries in periodontally treated patients, J. Clin. Periodontol., 13 : 758~767, 1986.
- 3) 花田信弘監修：ミュータンスレンサ球菌の臨床生物学, 臨床家のためのマニュアル, クインテッセンス出版, 2003.
- 4) 小松久憲：初期齲蝕のマネージメント—齲蝕を進行させないために—, クインテッセンス出版, 2004.
- 5) 松久保 隆：齲蝕発病リスクと予防プログラム, ①齲蝕発病リスク評価の考え方と実際, 151~159, ②齲蝕発病リスク評価における年齢特性, 273~280, ③齲蝕の予防方法, 501~509, ザ・クインテッセンス, Vol. 19, 2000.
- 6) Backer Dirks, O, van Amerongen, J. and Winkler, K. C. : A reproducible method for caries evaluation: J. Dent. Res., 30 : 3 : 346~359, 1951.
- 7) Klock, B. and Krasse, B: A comparison between different methods for prediction of caries activity: Scand. J. Dent. Res., 87 : 129~139, 1979.
- 8) Wilson, RF, and Ashley FP: Identification of caries risk in schoolchildren: salivary buffering capacity and bacterial counts, sugar intake and caries experi-

- ence as predictors of 2-year and 3-year caries increment, *Br. Dent. J.*, 166 : 99~102, 1989.
- 9) Alaluusua, S, Kleemola-Kujala, E, Gronroos, L, and Evalahti, M : Salivary caries-related tests as predictors of future caries increment in teenagers. A three-year longitudinal study : *Oral Microbiol. Immunol.*, 5 : 77~81, 1990.
 - 10) Russel, JL, MacFarlane, TW, Aitchison, TC, Stephen, KW, Burchell, CK : Prediction of caries increment in Scottish adolescents, *19 : 74~77*, 1991.
 - 11) Helfenstein, U, Steiner, M, and Marthaler, TM : Caries prediction on the basis of past caries including precavity lesions, *Caries Res.*, 25 : 372~376, 1991.
 - 12) Disney, JA, Graves, RC, Stamm, JW, Bohannon, HM, Abernathy, JR and Zack, DD : The University of North Carolina Caries Risk Assessments study : further development in caries risk prediction, *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 20 : 64~75, 1992.
 - 13) Steiner, M, Helfenstein, U and Marthaler, TM : Dental predictors of high caries increment in children, *J. Dent. Res.*, 71 : 1926~1933, 1992.
 - 14) Mattiasson-Robertson, A. and Twetman S. : Prediction of caries incidence in schoolchildren living in a high and a low fluoride area, *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 21 : 365~369, 1993.
 - 15) Alaluusua, S : Salivary counts of mutans streptococci and lactobacilli and past caries experience in caries prediction : *Caries Res.*, 27 (suppl 1) : 68~71, 1993.
 - 16) Moss, ME, and Zero, DT : An overview of caries risk assessment, and its potential utility, *J. Dent. Edu.*, 59 : 932~940, 1995.
 - 17) Imfeld, TN, Steiner, M, Menghini, GD and Marthaler, TM : Prediction of future high caries increments for children in a school dental service and in private practice, *J. Dent. Edu.*, 59 : 941~985, 1995.
 - 18) Dodds, MWJ and Suddick, RP : Caries risk assessment for determination of focus and intensity of prevention in a dental school clinic, *J. Dent. Edu.*, 59 : 962~970, 1995.
 - 19) Burgess, RC : Assessment of caries risk factors and preventive practices, *J. Dent. Edu.*, 59 : 945~956, 1995.
 - 20) Ratio, M, Pienihakkinen, K and Scheinin, A : Assessment of single risk indications in relation to caries increment in adolescents, *Acta Odontol Scand*, 54 : 113~117, 1996.
 - 21) van Palenstein Helderma, WH, Mulder, J., van't Hof, MA, and Truin Gerrit Jan : Validation of a Swiss method of caries prediction in Dutch children : *Community Dent Oral Epidemiol.*, 29 : 341~345, 2001.
 - 22) Quinonez, RB, Keels, MA, Vann Jr. W. F., Mclver, FT., Heller, K. and Whitt, JK : Early childhood caries : Analysis of psychosocial and biological factors in a high-risk population : *Caries Res.*, 35 : 376~383, 2001.
 - 23) Schulte, A, Rossbach, R, and Tramini, P : Association of caries experience in 12-year-old children in Heidelberg, Germany, and Montpellier, France, with different caries preventive measures : *Community Dent Oral Epidemiol.*, 29 : 354~361, 2001.
 - 24) van Palenstein Helderma, WH, van't Hof, MA, and van Loveren, C : Prognosis of caries increment with past caries experience variables, *Caries Res.*, 35 : 186~192, 2001.
 - 25) Axelsson (高江洲義矩監訳) : 齲蝕の診断とリスク予測, クインテッセンス出版, 東京, 2003.
 - 26) 松本優子, 小林論美子, 山内幸司, 岡田淳一, 松久保 隆 : モノクロナル抗体を応用した *S. mutans* の迅速検出キットにおける検出力の評価, *口腔衛生会誌*, 51 : 604~605, 2001.
 - 27) Anatonen AS and Tenovuo J : Association between mother-infant salivary contacts and caries resistance in children : a cohort study, *Pediatr Dent.*, 16 : 110~116, 1994.
 - 28) Carlsson A, Johnsson Y, Svensson K, Stahl B, Twetman S : Pit and fissure sealing and mutans streptococci levels in saliva. *Am J Dent.*, 5 : 280~282, 1992.
 - 29) Narhi, TO, Kurki, N, Ainamo A, Saliva, salivary micro-organisms, and oral health in the home-dwelling old elderly - a five-year longitudinal study - . *J. Dent. Res.*, 78 : 1640~1646, 1999.
 - 30) Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP : Initial acquisition of mutans streptococci by infants : evidence for a discrete window of infectivity. *J. Dent. Res.*, 72 : 37~45, 1993.
 - 31) Beighton D, Brailsford SR, Lynch E, Chen HY, Clark DT : The influence of specific foods and oral hygiene on the microflora of fissures and smooth surfaces of molar teeth : A 5-day study. *Caries Res.*, 33 : 349~356, 1999.
 - 32) Thibodeau, E. A. and O'Sullivan D. M. : Salivary mutans streptococci and caries development in the primary and mixed dentitions of children, *Community Dent Oral Epidemiol.*, 27 : 406~412, 1999.
 - 33) Zickert I, Emilson CG, Krasse B. : Effect of caries preventive measures in children highly infected with the bacterium *Streptococcus mutans*, *Arch oral Biol.*, 27 : 861~868, 1982.
 - 34) 河野正司監訳 : 唾液, 歯と口腔の健康, 医歯薬出版, 東京, 1997.
 - 35) Davidson, C. L. and Mjor, I. A : Advances in Glass-ionomer cements, Quintessence Books, 1999.

齲蝕検査システムの必要性とその確立へ向けて

— 初期齲蝕早期検出法 —

神原正樹

The Importance of Establishing a Clinical Examination System for Caries : How to Proceed ?
 — Method of the Early Detection of Incipient Caries —

Masaki KAMBARA

Department of Preventive and Community Dentistry, Osaka Dental University

キーワード 齲蝕評価 (caries evaluation), 齲蝕病因論 (caries etiology), ホスト因子 (host factor), 初期齲蝕 (incipient caries), 光誘発蛍光定量法 (QLF; Quantitative Light-Induced Fluorescence)

1. まえがき

21世紀の歯科医療が住民主体の歯科疾患予防や口腔の健康増進に向かっていることは、齲蝕が顕著に減少し、目に見えない歯科疾患が増加し、これまでの歯科領域になかった住民の歯科に対する需要が増加しているなど歯科疾患構造や歯科医療への需要構造の変化に関連している。このことは、近年の8020推進事業への支援強化、健康日本21・健康増進法の設立・制定など、歯科医療を取り巻く社会構造も急速に変化していることなどの背景を見れば明らかである。

この構造変化への理念は、多歯科疾患時代における治療中心の時代から、1億3千万人住民の口腔の健康を支援する住民中心の歯科医療への変化であり、歯科界はこの変化への対応を社会から迫られている構図である。この状況に対応した新たな歯科医療の構築のためには、歯科疾患予防や健康増進に向かう歯科医療に対応する技術開発を進展させることが肝要である。その中で、齲蝕に対する予防や健康増進のための科学的根拠のある技術が出現し始めており、リスク管理としての齲蝕検査システム（唾液検査、歯垢検査などによるカリオグラムなどの齲蝕リスク判定とこれに対する予防処置）や早期齲蝕検出（初期齲蝕の定量的早期検出）が注目を集めている^{1,2)}。

2. 齲蝕検査システムは何故必要なのか？

これまでの歯科医療の対象は歯科疾患であり、21世紀の歯科医療が口腔の健康や口腔疾患の予防を目指そうとすると、その対象は健全な歯ということになる。図1に学童期の年齢と齲蝕経験歯との関係を示す。永久歯28歯中、学童期の齲蝕経験歯は12歳児で2.4本と少なく、ほとんどは健全歯である。これまでの歯科医療は、この齲蝕経験歯だけを診て、この対応に追われてきたのに対し、これからの歯科医療の目標は、この

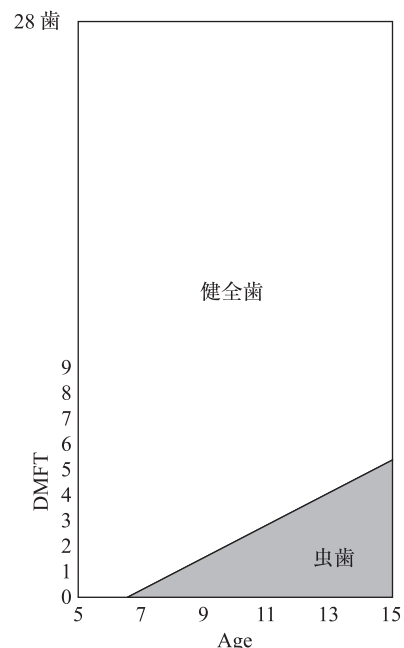


図1 学童期の歯の保健状態

多数を占める健全歯を対象に、この健全歯をいかに健全なまま維持させられるかに設定すべきである。実は、齲蝕という疾患を対象にするのと、健全歯という健康を対象にするのでは、考え方はもちろん、技術も全く異なる。齲蝕の反対が健全であるとの対立概念では、やはり疾患中心の考え方であるため、新たな取り組みを健康サイドから組み立てる必要がある。「健康な歯」は、すこぶる健康な状態から、すぐに治療が限りなく必要な状態まで幅広い。また、宿主（歯）についての情報が形態的な観察に限られており、質的把握が定量的に出来ていないなど、これまでほとんど研究対象にされてこなかったため、数多くの未解決の問題が存在する。さらに、齲蝕予防の観点から、健康と健康から疾患までの進行過程の把握も必要であり、真の齲蝕予防のためにこれらの問題を解決する技術的開発が必要である。これまでの齲蝕予防は、齲蝕が出現すれば齲蝕予防不成功、出現しなければ齲蝕予防成功といい、健全エナメル質から初期齲蝕（incipient caries）までの変化の過程がモニターできておらず、真の齲蝕予防が実践されていなかったのが現状である。初期齲蝕とは、臨床的には白斑として認識されており、組織学的には表層下脱灰像を呈する可逆的齲蝕を意味し、初期齲蝕の脱灰レベルでは、再石灰化により、初期齲蝕の修復が予防処置により可能であるとのエビデンスが取得されている。すなわち、「Caries prevention is invisible（齲蝕予防は見えない）」から「Caries prevention is visible（齲蝕予防が見える）」への変遷を行おうというのが齲蝕検査システムや早期齲蝕

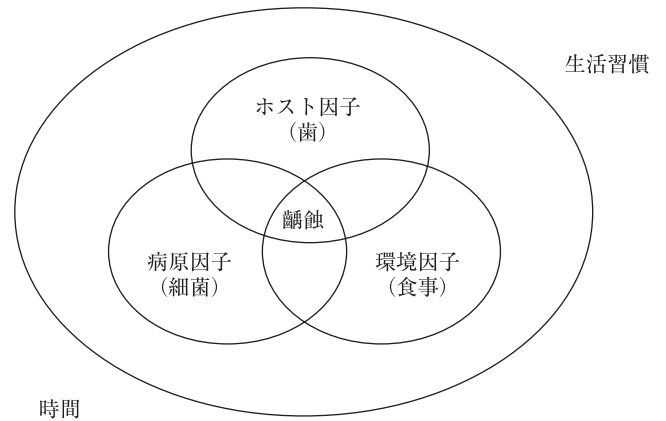


図2 齲蝕予防のための齲蝕病因論

検出の必要性の意味である。この流れは、齲蝕予防の3段階、第一次予防（発生予防）重視に位置する。

3. 齲蝕検査システムとは

当初の齲蝕検査は、X線装置を使った治療対象の齲蝕の進行度判定を目的としたものであり、あくまで、歯科治療を想定した検査である。その後、学校歯科検診の診査基準に要観察歯（CO, Caries Observation）が設けられ、さらに、予防歯科の普及に伴い、齲蝕リスク診断が行われるようになってきている。この背景には、歯の自然史（萌出した健全歯が、充填を繰り返し、歯冠修復が行われ、喪失してしまう歯の顛末）のエビデンスやこれに対する反省、健全歯の増加、国民の健康志向の上昇、歯科医療の模索、歯科医学の進展

表1 カリオグラムのスコア基準

カリオグラム スコア基準				
	0	1	2	3
齲蝕経験	なし	標準より良好	標準	標準より悪い
全身疾患	なし	あるが軽症	重症で長期	
食事内容	砂糖摂取ほぼなし	砂糖少なく齲蝕原性少	中等度の砂糖摂取	砂糖摂取多く不適切な食事
食事頻度	3回まで/日	多くて5回/日	多くて7回/日	7回以上/日
プラーク量	P I 0	P I 1	P I 2	P I 3
Dentocult-MS	クラス0 <10 ⁵ cfu/ml	クラス1 <10 ⁵ cfu/ml	クラス2 <10 ⁵ -10 ⁶ cfu/ml	クラス3 >10 ⁶ cfu/ml
刺激唾液分泌速度	正常 >1.1ml/1min	低い 0.9-1.1ml/min	低い 0.5-0.9ml/min	非常に低い <0.5ml/1min
唾液緩衝能	適正 Dentobuff=青	減少 Dentobuff=緑	低い Dentobuff=黄色	
臨床判断	上記データよりも良好	データと一致	データよりもリスクが高い	非常に高い高リスク確信

(稲葉³⁾より引用)

表2 市販の齲蝕リスク検査キット

齲蝕リスク判定キット				
商品名	会社名	評価項目	検体	判定機材, 時間
ミューカウント	昭和薬品化工	ミュータンス連鎖球菌菌数	唾液	培養器, 1日
RD test	昭和薬品化工	レサズリン還元性細菌(主としてグラム陽性菌)の活性	唾液	必要なし, 15分
カリオスタット	三金工業	ミュータンス連鎖球菌の醸酸性	歯垢	培養器, 1-2日
Dentocult-SM	オーラルケア	ミュータンス連鎖球菌菌数測定	歯垢・唾液	培養器, 2日
Dentocult-LB	オーラルケア	乳酸桿菌数	唾液	培養器, 4日/ 室温, 7日
Dentobuff-STRIP	オーラルケア	唾液緩衝能	唾液	必要なし, 5分間
Oricult-N	オーラルケア	カンジダ菌数	唾液	培養器, 2日/ 室温, 5日
CRT bacteria	白水貿易	ミュータンス連鎖球菌および乳酸桿菌の菌数	唾液	培養器, 2日
CRT buffer	白水貿易	唾液緩衝能	唾液	必要なし, 5分
サリパチェック SM	ジーシー	ミュータンス連鎖球菌菌数(モノクローナル抗体応用)	唾液	必要なし, 30分
サリパチェック バッファ	ジーシー	唾液緩衝能	唾液	必要なし, 5分

(稲葉³⁾より引用)

などがあり、健全歯の質的評価や初期齲蝕の検出などの課題解決が望まれていることがある。

齲蝕リスク診断は、齲蝕が多要因説(図2)により発生する立場から、個々の要因のかかわる程度を、総合的に判断し、個人の齲蝕のなりやすさをリスクとして表現するものである。現在では、DMFT数、齲蝕活動性試験結果、フッ化物応用状況、間食摂取状況、歯口清掃状況、歯垢付着状況などの各要因が齲蝕発生との疫学データからリスク要因とされている(表1)。しかし、これら要因は、病原因子、環境因子、生活習慣因子、すなわち齲蝕侵襲因子のみに限られているのが現状であり、宿主要因についてのリスク分析ができていない。そのため、今後の歯科医療、先にも述べた健康な歯をどのように維持・管理していくかとの視点では、これまでの齲蝕を予防することから、健全な歯の状態を維持するためのリスク分析へと変化させる必要がある。そのためには、歯のリスク要因の客観的評価が行えるようにすることが必要である。

健全歯のリスク評価は、歯の形態評価(小窩裂溝の複雑性、深さ、色等)、歯の質的評価(フッ化物含有量、抵抗性等)などの客観的評価法を確立することが必要である。ついで、初期齲蝕(予防処置で回復可能な表層下脱灰; incipient or early caries, white spot)のAssessment of incipient caries(初期齲蝕評価)、すなわち初期齲蝕検出後の初期齲蝕の特性あるいは監

視を行うとの目的に沿った以下の評価が出来るようにすべきである。

- 1) Progression of Caries (齲蝕進行性: 深部に拡がろうしている状態にある齲蝕),
- 2) Arrestment of Caries (齲蝕停止性: 進行せず、回復もしない安定状態にある齲蝕),
- 3) Regression of Caries (齲蝕回復性: 健全に戻ろうとしている齲蝕)

今後の早期齲蝕検出に必要なこととしては、齲蝕に関する言葉の定義の明確化、患者への科学的根拠のある齲蝕予防効果の提示、疫学および公衆衛生、臨床研究、臨床への導入、齲蝕学教育の必要性などをあげることができる。さらには、各リスク要因を総合したときの相互作用や複合作用の結果の解明も必要である。

4. 現在開発されている齲蝕検査システムと早期齲蝕診断法

これまで知られている齲蝕検査システムには、表2に示されているような齲蝕活動性試験がある。以前に比べると簡便で、易操作性の市販品があり、結果の判定も容易なものも多く存在している³⁾。

早期齲蝕診断法としては、その具備条件に、非侵襲性であることはもちろんであるが、TMR(Transversal Micro-Radiography)によるエナメル質内部での

表3 開発された初期齲蝕検出法

Direct Digital Radiography (DDR)
Electrical Conductance Measurements (ECM)
Quantitative Light-Induced Fluorescence (QLF)
Digital Imaging Fiber Optic Trans-Illumination (DIFITI)
Infra-Red Laser Fluorescence (IR; DIAGNOdent)
Preclinical technologies :
・ infra-red thermography
・ ultrasonic measurements
・ optical coherence tomography

表層下脱灰との相関性、再現性や、脱灰状態の定量化、さらには画像表示が出来ることなどが早期齲蝕検出法に要求されている⁴⁾。現在開発されている、あるいは商品化された早期齲蝕検出技術を表3に示す⁵⁻¹⁴⁾。個々の技術における検出原理は異なるが、長年にわたり研究されてきた継続性が今日の使用できる技術となって実を結んできている。

その中で、唯一初期齲蝕の定量化が可能なQLF法について、解説する。光誘発蛍光定量法(QLF; Quantitative Light-induced Fluorescence)は、光照射することにより歯の保有する蛍光を励起し、反射する蛍光が表層下脱灰部において乱反射し黒色を呈する。この黒色部と健全部との差を、フィルターを通してCCDカメラでコンピュータに取り込んだ画像を解析(健全エナメル質との比較で判断し、脱灰面積、最大深さ、平均深さ、脱灰量として数値化)することにより脱灰部の定量化を図るものである(図3)。歯が蛍光を有していることは、歴史的に古くから知られており、1926年Benedict¹⁵⁾が、エナメル質、象牙質の蛍光を可視、紫外線(UV)範囲で励起できることを初めて示したとされている。それ以来、多数の研究者により研究されてきているが蛍光物質の特定にはいまだいたっていない。1963年Armstrong¹⁶⁾は象牙質の蛍光は各種無機物質と有機物質の複合体であると示唆し、1980年Foteman¹⁷⁾は象牙質との蛍光物質がアミノ酸tryptophanと未知物質であると報告し、1976年Spitzer & ten Bosh¹⁸⁾はエナメル質の蛍光物質は有機物質であるとしているが、有機物であるらしいとの認識段階である。

QLF法が他の早期齲蝕検出法とは異なる特徴を有しているのは、初期齲蝕の定量化(齲蝕面積、脱灰深さならびに脱灰量)および初期齲蝕脱灰の画像化である。現在、実用化に向けて、QLF法の有用性について研究を進めている段階であるが、我々の講座で得られた興味深い結果を以下に示す¹⁹⁻²¹⁾。

QLF法を用いたフッ化物配合歯磨剤の臨床研究(1

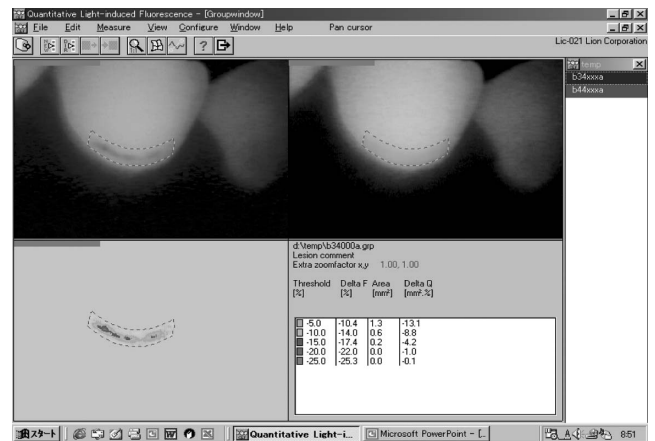


図3 QLF法による定量パラメータ
(平均蛍光強度, 最大蛍光強度, 平均蛍光量)
※巻頭カラーにも掲載

年間)において、コントロールとしてみたフッ化物配合歯磨剤使用の初期齲蝕の1年後の結果は、齲蝕が進行した初期齲蝕は53.8%、齲蝕が回復(再石灰化)した初期齲蝕は43.1%であった。回復(再石灰化)をする初期齲蝕が半数見られたことから、口腔内での人間の自然回復能には驚きを覚える。一方、ある種のフッ化物配合歯磨剤の使用を指示した初期齲蝕は、1年後87.5%の回復を示した。これまで報告されてきたフッ化物配合歯磨剤の齲蝕抑制効果は、30-40%程度であった結果と比較すると非常に高い齲蝕抑制率である。齲蝕検出を視診で行ってきた方法とQLF法の定量化による齲蝕検出との精度の違いを示したものと考えられる。

5. まとめ

齲蝕予防を実践するための技術、早期齲蝕検出法が完成すると、初期齲蝕の評価(進行・停止・回復)ができ、各歯に応じたテーラーメイド齲蝕予防治療が可能になる。また、現在行われている環境要因を中心とした齲蝕リスク評価に宿主要因を加えることができ、より、精度の高い齲蝕リスク評価を行うことができるようになる。さらに、齲蝕治療(充填処置、補綴処置)の二次齲蝕発現の有効性評価や新たな予防処置・剤の開発にもつながる可能性がある。

このように、早期齲蝕検出法が確立されようとしている現在、初期齲蝕検出後の新たな予防処置システムの確立が望まれる(表4)。さらに、早期齲蝕検出法は、歯の健康を獲得するための各種方面に影響を及ぼす可能性を持っており、歯科医療が科学的根拠のある健康保持・予防へ転換するきっかけになることを信じてやまない。

表4 リスク要因別の基本対応

リスク要因	セルフケア	プロフェッショナルケア
細菌	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラッシングのスキルアップ ・PMTC ・親・家族による歯口清掃補助 	<ul style="list-style-type: none"> ・プラーク付着状況の評価 ・ミュータンス連鎖球菌および乳酸菌レベルの評価 ・PMTCによる機能的プラークコントロール ・抗菌剤を使った化学的プラークコントロールによる齲蝕原性細菌数の低減、除去 ・抗菌剤の使用 ・ホームケア技術の指導
感受性 抵抗性	<ul style="list-style-type: none"> ・歯磨剤などのフッ化物使用 ・咀嚼と唾液分泌を促進する食品の利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・唾液検査（性状、唾液分泌量、唾液緩衝能、齲蝕原因菌レベル） ・異常の原因究明（薬物服用、ストレス、口呼吸など） ・可能な改善支援 ・専門医の紹介 ・人工唾液の使用検討、判断 ・最適なフッ化物の適用
食事	<ul style="list-style-type: none"> ・砂糖摂取の制限 ・代用甘味料 	<ul style="list-style-type: none"> ・食生活習慣および食事内容（品目、量）の調査 ・摂取すべきでない食物の判断 ・甘味料についての情報提供
環境因子	<ul style="list-style-type: none"> ・食生活の改善 ・ライフスタイルの改善 	<ul style="list-style-type: none"> ・齲蝕経験の評価 ・全身健康状態の把握 ・ライフスタイルの判断

(稲葉³⁾より引用)

文 献

- 1) G. K. Stookey: Early Detection of Dental Caries II, Proceedings of the 4 th Annual Indiana Conference, Indiana University School of Dentistry, 2000.
- 2) G. K. Stookey: Early Detection of Dental Caries III, Indiana Conference, Indiana University School of Dentistry, Indianapolis, Indiana, 2003.
- 3) 稲葉大輔：初期齲蝕の進行と治療；初期う蝕のマネージメント，小松久徳 監修，クインテッセンス，東京，12～23，2004.
- 4) E. H. Verdonshot, B. Angmar-Mansson: Advanced methods of caries diagnosis and quantification, in Dental Caries The disease and its clinical management, edited by O. Fejerskov and E. A. M. Kidd, Blackwell Munksgaard, UK, 141～164, 2003.
- 5) 中島省志：海外での研究動向と最近の初期齲蝕の診断技術；The Nippon Dental Review, 63: 150～154, 2003.
- 6) 飯島洋一：初期齲蝕の早期検出と脱灰・再石灰化評価；The Nippon Dental Review, 63: 146～149, 2003.
- 7) 安藤昌俊：定量蛍光法（Quantitative Light-induced Fluorescence）による初期齲蝕検出；The Nippon Dental Review, 63: 155～160, 2003.
- 8) 上村参生，神原正樹：早期齲蝕診断への機器応用の必要性；The Nippon Dental Review: 63: 161～165, 2003.
- 9) M. D. N. J. M. Huysmans, C. Longbottom, N. B. Pitts: Electrical methods in occlusal caries diagnosis: An in vitro comparison with visual inspection and bite-wing radiography., Caries Res, 32: 324～329, 1998.
- 10) A. Peers, F. J. Hill, C. M. Mitropulos, P. J. Hollowat: Validity and reproducibility of clinical examination, fibreoptic transillumination and bite-wing radiology for the diagnosis of small approximal caries lesion: An in vitro study., Caries Res, 27: 307～311, 1993.
- 11) C. Pinelli, M. C. Serra, L. C. M. Loffredo: Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo, Caries Res, 36: 19～24, 2002.
- 12) B. Angmar-Mansson, A. Al-Khateeb, S. Tranaeus: Monitoring the caries process; Optical methods for clinical diagnosis and qualification of enamel caries., Eur J Oral Sci, 104: 480～485, 1996.
- 13) I. A. Bad, O. Feuerstein, D. Gazit: Ultrasonic detector of approximal caries., Caries Res, 31, Abstract # 126, 1997.
- 14) K. Matsuyama, S. Nakashima, K. Kaneko: An in vitro study on the detection of early enamel carious lesions by use of an infrared camera; Caries Res, 32, Abstract # 79, 1998.
- 15) H. C. Benedict: Note on the fluorescence of teeth in ultra-violet rays; Science, 67: 442, 1928.
- 16) W. G. Armstrong: Fluorescence characteristics of sound and carious human dentine preparations: Arch Oral Biol, 8: 79～90, 1963.
- 17) P. C. Foreman: The excitation of emission spectra of fluorescent components of human dentine: Arch Oral Biol, 25: 641～647, 1980.
- 18) D. Spitzer, J. J. ten Bosch: The total Luminescence of bovine and human dental enamel; Calcif Tissue Res, 20: 201～208, 1976.
- 19) M. Uemura, M. Kambara: Results of clinical trials of fluoride dentifrices using quantitative light fluorescence; Early Detection of Dental Caries III, Indiana Conference, 2003.

日本歯科医学会 平成17年度学術講演会予告

〈テーマ・演者〉

メインテーマ『21世紀の最新デンタルテクノロジー — 歯科医療における材料・技術の進歩発展 —』

基調講演 「新素材・技術の歯科への応用」
 演者 宮崎 隆（昭和大学歯学部歯科理工学講座教授）
 岡崎 正之（広島大学大学院医歯薬学総合研究科
 生体材料学分野教授）

サブテーマ1 「保存領域における臨床応用と今後」
 演者 田上 順次（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
 う蝕制御学分野教授）
 千田 彰（愛知学院大学歯学部保存修復学講座教授）

サブテーマ2 「補綴領域における臨床応用と今後」
 演者 佐藤 亨（東京歯科大学歯科補綴学Ⅱ講座教授）
 新谷 明喜（日本歯科大学歯学部歯科補綴学Ⅱ講座教授）

〈会期・会場〉

開 催 日	開 催 地
平成17年 9月3日（土）	宮 城 県（仙 台 市）
9月11日（日）	長 野 県（上 田 市）
10月30日（日）	山 口 県（山 口 市）
11月19日（土）	長 崎 県（長 崎 市）

歯周病検査システムの必要性とその確立へ向けて

— 唾液を用いた歯周病の新しい検査システムの有用性 —

伊藤 公一

The Importance of Establishing a Clinical Examination System for Periodontal Disease: How to Proceed?
 — Effectiveness of Novel Clinical Examination Systems for Periodontal Disease using Saliva Sample —

Koichi Ito

Department of Periodontology, Nihon University School of Dentistry

キーワード 歯周病 (periodontal disease), 唾液 (saliva), スクリーニングテスト (screening test), リスクマーカー (risk marker)

1. はじめに

歯周病の診査は、病態や病状の把握、診断、予後判定、症例分析および治療計画の立案のために不可欠である。一般的に、臨床パラメータを用いた診査が系統的に行われ、情報を的確に収集し記録することが歯周病診査の基本となる。しかしながら、検査項目が多いこと、時間がかかること、主観的になりがちであることなどが問題点としてあげることができる。そこで、従来の歯周病診査を簡便化し、時間の短縮を図り、客観的に評価できる検査法を確立することが急務となっている。唾液は簡便かつ非侵襲性に採取でき、全唾液には歯肉溝滲出液中の成分や細菌などが含まれているため、歯周病のリスクマーカーの検出に適した材料である。したがって、唾液は、歯周病のスクリーニングテストにおける有用な試料となり得ると考えられる。

唾液に焦点をあてた最近の研究の中から、新しい歯周病の検査システムとして臨床応用可能な論文の概要を紹介する。

2. 新規検査法・診断法

1) 新しい唾液潜血試験紙法による歯周病のスクリーニング¹⁾

目的：唾液中の潜血反応を調べるために、滅菌精製水

3 mlを用いて洗口後、紙コップに吐出した液（吐出液）と改良を施した免疫学的ヘモグロビン検出試験紙（改良抗体法試験紙）を組み合わせた改良抗体法と、ペルオキシダーゼ試験紙（酵素法試験紙）を用いた酵素法とで歯周病のスクリーニングテストとしての有用性の比較を行った。

方法：被検者は全身疾患を有していない成人男性76名、女性27名、合計103名で、その年齢は35歳から55歳で、平均43.2歳であった。被検者に蒸留水を10秒間含嗽させて得た洗口吐出液に改良抗体法試験紙を適用し、反応終了後に判定を行った（図1）。また、吐唾法により得た安静時無刺激全唾液に酵素法試験紙を適用させ、30秒後に判定を行い、両者の結果を比較した。その後、口腔内診査を行い、probing depth (PD), bleeding on probing (BOP) を記録

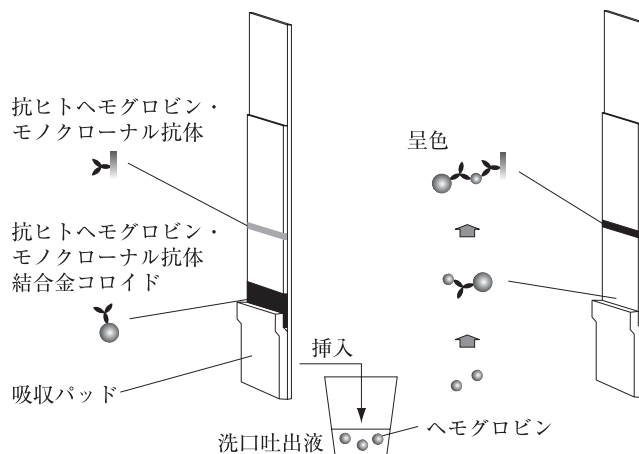


図1 免疫学的ヘモグロビン検出試験紙の測定原理

した。

結果：改良抗体法では陽性（+）が47名，弱陽性（±）が9名，陰性（-）が47名であった。これに対し酵素法では（+）が57名，（±）が28名，（-）が18名であった。BOPが20%以上または1カ所でも6mm以上のPDを有する者を有病者と判断して，gold standardにより分析を行った。その結果，改良抗体法では敏感度90.9%，特異度87.5%，陽性反応的中率89.3%，陰性反応的中率89.4%であった。これに対し酵素法では，敏感度94.5%，特異度31.3%，陽性反応的中率61.2%，陰性反応的中率83.3%であった（表1，a,b）。

結論：改良抗体法は酵素法に比べ，歯周病スクリーニングテストの精度を向上させることが示された。

2) 唾液を用いた歯周病検査法の開発²⁾

目的：唾液検査が歯周病の治療・予防にどのように貢献できるかを知るために以下の3点を目的とした研

究を企画した。

- ①中等度，重度歯周炎患者を対象に，治療効果と唾液の検査値の変化との関連を明らかにする。
- ②歯周病の発症に関するLowおよびHighリスク群の検出において，唾液の検査項目が既知の検査指標に変わり得るかを検証する。
- ③歯周病の治療および継続管理の判定基準を確立する。

方法：多施設で歯周病を主訴として来院した，初診時に35歳以上の成人性歯周炎（慢性歯周炎）患者のうち，本研究の主旨に同意の得られた患者80名を対象とした。各施設における歯周病患者の内訳は，中等度歯周炎患者10名，重度歯周炎患者10名とした。各被験者に歯周基本治療を行いメンテナンスに移行した群と，歯周外科手術を経てメンテナンスに移行した群とに分け，各設定時期で各種検査を行った。唾液の採取方法は，パラフィンを咬んで，滅菌

表1 a 改良抗体法の有効性

		歯周病の有無		
		+	-	
判定	+	50	6	陽性反応的中率 89.3%
	-	5	42	陰性反応的中率 89.4%
		敏感度	特異度	
		90.9%	87.5%	

表1 b 酵素法の有効性

		歯周病の有無		
		+	-	
判定	+	52	33	陽性反応的中率 61.2%
	-	3	15	陰性反応的中率 83.3%
		敏感度	特異度	
		94.5%	31.3%	

表2 唾液生化学および細菌検査における基準値と感度・特異度

調査項目	健常者・歯周炎			健常者・軽度歯周炎			軽度歯周炎・中等度 重度歯周炎			歯肉炎・歯周炎		
	基準値	感度	特異度	基準値	感度	特異度	基準値	感度	特異度	基準値	感度	特異度
GOT (U/l)	43.5	0.51	0.50	45.5	0.51	0.51	51.5	0.55	0.55	50.5	0.52	0.47
GPT (U/l)	18.5	0.52	0.53	18.5	0.53	0.53	21.5	0.52	0.51	27.5	0.48	0.50
LDH (U/l)	331.5	0.53	0.52	352	0.59	0.59	472	0.61	0.61	449.5	0.55	0.57
ALP (U/l)	7.5	0.45	0.51	8.5	0.50	0.57	10.5	0.59	0.64	8.5	0.60	0.56
CRE (U/l)	0.05	0.85	0.04	0.15	0.03	0.87	0.05	0.80	0.10	0.05	0.90	0.17
BUN (U/l)	21.7	0.40	0.40	22.45	0.41	0.42	21.3	0.53	0.53	20.35	0.53	0.50
UA (U/l)	0.45	0.51	0.51	0.55	0.60	0.56	0.75	0.47	0.48	0.75	0.52	0.58
遊離ヘモグロビン(mg/dl)	0.5	0.18	0.76	0.5	0.35	0.76	0.5	0.59	0.65	0.5	0.44	0.81
NAG (U/l)	26.15	0.51	0.49	26.25	0.52	0.51	27.7	0.53	0.56	26.95	0.51	0.48
<i>P. g</i> (copy/tube)	2.5	0.32	0.44	945	0.53	0.53	51500	0.64	0.64	12000	0.51	0.50
<i>B. f</i> (copy/tube)	145000	0.47	0.45	135000	0.40	0.44	99500	0.53	0.52	88500	0.53	0.43
<i>A. a</i> (copy/tube)	19	0.57	0.58	32.5	0.60	0.60	36.5	0.41	0.41	46.5	0.55	0.58
<i>P. i</i> (copy/tube)	6250	0.38	0.38	22500	0.51	0.51	49000	0.56	0.56	22500	0.51	0.49

スピッツ管に唾液を吐き出す行為を5分間継続させ、5分間の唾液の貯留量を記録し、その5 mlを滅菌スピッツ管に分注し、冷蔵保存した。歯周病の病態は表2のパラメータで評価した。

結果：歯周病の重篤度を示す4 mm以上のポケットの部位数増加に伴い、LDH, ALP量も増加傾向にあった。初診時での歯周病原性菌の検出率は高かった。各細菌の総菌数に対する割合は、治療後一時的に増加し、その後低下傾向を示した。

歯周基本治療後、初診時と比較して、P_I, GI, PD, CAL, BOPなどの臨床パラメータの平均値は低下した。同様に唾液中のLDHとALPが治療後に低下した。また、遊離ヘモグロビン値も低下した(表2)。

結論：唾液中の生化学的検査項目(TP, GOT, GPT, LDH, ALP, BUN, UA, F-HbおよびNAGなど)および歯周病原性細菌を測定し基準値を設定し、次いで、歯周病のスクリーニングや治療効果の判定に活用できるかどうか検討した。その結果、生化学的検査としてLDH：基準値(352U/ℓ), ALP：基準値(8.5U/ℓ), F-Hb：基準値(0.5mg/dℓ)は有用であった。症状が安定したとみなされる場合の歯周病原性細菌の総菌数に占める割合(%)は、*Porphyromonas gingivalis* (0.1~0.4%), *Prevotella intermedia* (0.1~0.2%), *Bacteroides forsythus* (*Tannerella forsythensis*) (0.1~0.3%)であった。以上の基準値設定により、健診時における歯周病のスクリーニングに有用性が期待できることが示された。

3) 唾液中の酸化ストレスマーカーを用いた歯周病の検査法³⁾

目的：酸化ストレスによる組織障害のマーカーである8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8-OHdG)の唾液中濃度を測定し、歯周病との相関について検討する。

方法：被検者は歯科病院に来院した歯周病患者で同意の得られた男性42名、女性52名(年齢 48.2 ± 12.6 歳)および健常者の男性10名、女性7名(年齢 34.2 ± 13.1)である。パラフィンガムを5分間咀嚼し、その間の全唾液を採取、検体は -80°C で冷凍庫に保存した。8-OHdGの測定は、前処理として $10,000 \times \text{g}$ で10分間遠心分離後8-OHdG Check(日本油脂株式会社)を用いてELISAにて測定した。

結果：ELISA法によって唾液中から8-OHdGが検出された。歯周病患者群と健常者群の8-OHdG値を比較すると歯周病患者群で有意に高かった(図2)。初診時における8-OHdGと臨床パラメータとの間に

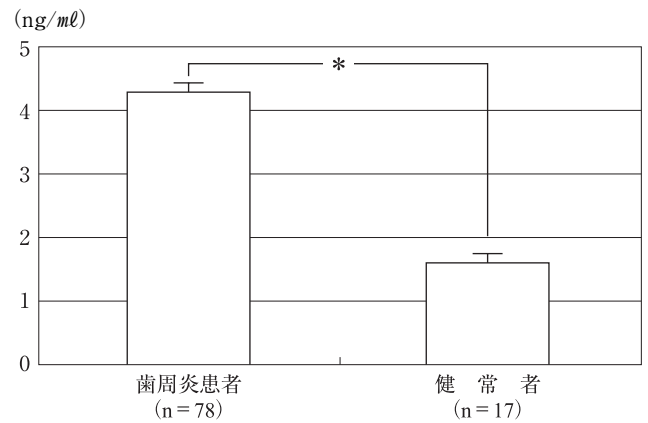


図2 健常者と歯周炎患者の全唾液中8-OHdG量

表3 歯周炎患者の臨床パラメータと全唾液中8-OHdG量の歯周基本治療後の変化

調査項目	術前	術後
8-OHdG(ng/ml)	3.29 ± 0.21	$1.80 \pm 0.18^*$
PD(mm)	3.48 ± 0.13	$2.91 \pm 0.08^*$
BOP(%)	55.01 ± 3.35	$23.79 \pm 1.39^*$

8-OHdG：酸化ストレスマーカー、PD：ポケット深さ、BOP：プロービング時の出血点、平均値 \pm SE、* $P < 0.01$

相関は見られなかった。次いで初期治療前後の8-OHdG値と臨床パラメータの変化を見てみると、8-OHdG、ポケット深さおよびプロービング時の出血は、初期治療後 $P < 0.01$ で有意に減少した。初期治療による歯周組織の改善とともに唾液中の8-OHdG濃度は減少した(表3)。

結論：酸化ストレスによる組織障害が歯周病の病態に関与していることが示唆された。8-OHdGは歯周組織の障害の程度を反映していると考えられる。8-OHdGは唾液による歯周病診断の検査項目として有用であると思われる。

4) 唾液中の *Streptococcus anginosus* の検出にリアルタイムPCR法を用いた歯周病の検査法⁴⁾

目的：唾液中の *S. anginosus* の発現の程度についてリアルタイムPCR法を用いて検討を行った。

方法：被検者は37名の全身疾患を持たない歯周病患者で平均年齢は48.7歳(25歳から68歳)である。歯周病患者の診断基準はポケット深さをもとに判定した。歯周病患者群は少なくとも2ヵ所以上に4 mmを超えるポケットを有していた。全身疾患がなく、なおかつ健康な歯周組織を有する20名をコントロールとし、健常者群とした(平均年齢35.2歳、25歳から65歳)。ついで唾液中の *S. anginosus* の発現の程度についてリアルタイムPCR法を用いて検討し

表4 歯周治療の前後における *S. anginosus* および臨床パラメータの変化

調査項目	前	後
<i>S. anginosus</i> レベル (%)	0.0174±0.0044	0.0066±0.0022*
総菌数/ml	1.65±0.56×10 ⁹	1.80±0.29×10 ⁹
ポケット深さ(mm)	3.13±0.16	2.52±0.08*
プロービング時の出血(%)	46.3±5.1	19.3±2.63*

*P<0.01

た。

結果：唾液中 *S. anginosus* のレベルは、健常者より歯周病患者で高い値を示した。また、*S. anginosus* レベルは、歯周基本治療によって減少した(表4)。

結論：以上のことから、唾液中の *S. anginosus* レベルを測定することは、歯周病の診断や歯周治療効果のモニタリングに有用な方法となり得ることが示唆された。

3. まとめ

唾液検査は、①歯周組織の状態を反映している、②非侵襲性である、③特別な器具が必要でない、④簡便に採取できる、⑤プロービングに比べて時間がかからない、⑥術者による差が少ないなどの利点を有する。

本稿で紹介した何種類かの唾液検査法を組み合わせることによって、将来、歯周病の診断や治療効果の判定、集団検診時の歯周病患者のスクリーニングに役立つものと思われる。しかし、臨床応用できる唾液検査法の組合せを調べるためには、今後症例数を増やし、多施設においても有用であることを証明する必要がある。

文 献

- 1) 大島光宏, 藤川謙次, 熊谷京一, 出澤政隆, 江澤眞恵, 伊藤公一, 大塚吉兵衛: 新しい唾液潜血試験紙法による歯周疾患のスクリーニングテストの有用性, 日歯周誌, 43: 416~423, 2001.
- 2) 鴨井久一: 歯周疾患の予防, 治療技術の評価に関する研究, 厚生労働科学研究研究費補助金医療技術評価総合研究事業, 平成14年度総括・分担研究報告書.
- 3) Takane, M., Sugano, N., Iwasaki Y., Shimizu N. and Ito, K.: New biomarker evidence of oxidative DNA damage in whole saliva clinically health and periodontal diseased subjects, J. Periodontol., 73: 551~554, 2002.
- 4) Kumagai, K., Sugano, N., Takane, M., Iwasaki, H., Tanaka, H., Yoshinuma, N., Suzuki, K., and Ito, K.: Detection of *Streptococcus anginosus* from saliva by real-time polymerase chain reaction, Lett. Appl. Microbiol., 37: 370~373, 2003.

トピックス

善玉菌定着プロバイオティクス

ヨーグルトを作る乳酸菌 *Lactobacillus bulgaricus* をたくさんとっている人たちは長寿であるということは、100年以上前から注目されてきた。腸管内に乳酸が作られ、健康によくない嫌気性菌群や大腸菌などの内毒素をもつグラム陰性菌の発育が抑えられるからであるとされている。また、成人女性膣内の乳酸菌は、膣内のグリコーゲンから乳酸発酵により pH を酸性に保ち大腸菌などの侵入増殖を抑えて健康を維持する役割を果たしている。この乳酸桿菌は、ドイツの産科医の名前から Döderlein 桿菌とよばれている。最近、乳酸菌を動物に経口投与してから下痢性大腸菌を感染させるとその定着が抑えられ腸

管病変の軽減をもたらすことが報告されている。

さて、口腔内に齲蝕や歯周病原菌の定着を抑える細菌を定着させることが検討されている。口腔内に善玉菌を定着させる戦略である。生きた菌を経口投与して、私たちの体に善玉菌を定着させて健康を維持しようとする、方策はプロバイオティクス (probiotics) とよばれる。歯面や歯周局所に定着している悪玉菌を善玉菌に変換するというプロバイオティクスは、研究価値がある。細菌の生態系を変えることは容易でなさそうであるが、夢のある研究課題である。

(奥田 克爾)

歯周病検査システムの必要性とその確立へ向けて

— 唾液検査の意義とその有用性について —

鴨 井 久 一

The Importance of Establishing a Clinical Examination System for Periodontal Disease : How to Proceed ?
 — The Significance and Utility of Saliva Detection —

Kyuichi KAMOI

Department of Periodontology, The Nippon Dental University, School of Dentistry at Tokyo.

キーワード 唾液検査 (saliva test), 歯周病原性細菌 (periodontal microbiota), 乳酸脱水素酵素 (LDH, lactate dehydrogenase), アルカリホスファターゼ (ALP, alkaline phosphatase)

はじめに

口腔・歯の健康は「8020運動 (1989年)」, 「健康日本21 (2000年)」, 「健康増進法 (2003年)」などの行政策定のなかで, 歯周病の早期発見・早期治療, そして維持管理を効果的に行う方法が検討され, 多岐にわたる手法が模索されている。

近年, 歯周病が血液の流動性や血栓の形成, また血糖のコントロールに影響を与え, 虚血性心疾患, 糖尿病, 早期出産や低体重児症などのリスク因子に挙げられている。また, 宿主のもつ遺伝的要因や環境因子として, 喫煙の問題も歯周病だけでなく社会問題としても提起されている。高齢社会の今日, 成人及び高齢者にみられる歯周病の予防・治療は口腔領域にとどまらず, 全身の健康を考える上にも重要なことである。

歯周病の診査・検査で現在行われている歯肉の状態 (視診およびプローブによるGI, BOPなどの検査), 歯根膜の破壊状態 (プローブによるポケット検査), 骨の吸収状態 (エックス線写真像による判定) などは, 診査・検査時の状態を示しているに過ぎない。検査が, その疾病の治療に対してどのような予知性を持ち, 疾病の予防・治療に貢献するかは重要な問題である。歯周病の検査は各歯ごとの検査が重要である。一方, 口腔全体における歯周組織の状態を把握する検査も大切であり, 簡便な方法でスクリーニングを行うこ

とができれば, 自覚症状の少ない歯周病の処置を早期に行うことが可能となる。唾液は非侵襲的に採取が可能であり, 歯肉溝滲出液中の酵素成分や個々の歯肉縁からのプラークをより簡便に採取することができる。

平成13年より厚生科学研究のなかで行ってきた本研究は, 唾液中の諸因子と歯周病との関連を明らかにすることである。それらの解明によって, 患者自身が唾液の検査値を通して治療の進行状態を把握し, 理解させることができる。また患者への情報提供に際して, 検査値などを呈示し, インフォームドコンセント, コンプライアンスのなかでその検査値や罹患度の説明をして歯周病を理解させるのに役立たせることができる。

歯周病は感染症と定義付けられ, その発症と進行には *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (A. a.), *Porphyromonas gingivalis* (P. g.), *Prevotella intermedia* (P. i.), *Tannerella forsythensis* (T. f.), *Treponema denticola* (T. d.) などの歯周病原性細菌が関連していることが報告されている。細菌の検出には, Polymerase chain reaction法 (PCR法) を用いて検出を行った。また歯周病の発症には, 宿主側の反応や環境因子とも密接な関連がみられ, 宿主側の指標の検査対象として Lactate dehydrogenase (LDH), Alkaline phosphatase (ALP) などを選択した。これらは, 細胞死によって細胞外に流出される酵素である。また宿主の遺伝的要因の一つとして, インターロイキン1 (IL-1) の遺伝子多型について成人性歯周炎 (慢性歯周炎) や早期発症型歯周炎 (侵襲性歯周炎) との関連が報告されているので, 宿主の感受性指標として検討を行った。

その結果，唾液の臨床的検査は有用性があり，今後の歯周治療検査のなかで，活用が期待されるものである。

研究方法

1. 被験者

歯周病の対象者

歯周病を主訴とする来院患者で，初診時に35歳以上～65歳以下の成人性歯周炎（慢性歯周炎）を有し，本研究の主旨を十分に理解し，協力に同意を得られた37名を対象とした。その内訳は男性17名・女性20名（平均年齢±SD，48±8.2歳）であった。歯周炎の程度は，ポケットの深さ，動揺度，骨吸収程度などにより，軽度・中等度・重度の各群に分類した。

2. 唾液試料の採取

5分間のパラフィン咀嚼刺激による全唾液を滅菌スピッツ管に採取した。食後2時間を目途に，口腔清掃は唾液採取の1時間前までに行うように指示し，含嗽剤の使用を禁止した。

3. 口腔内診査

唾液の採取後，全部の歯について歯周ポケットの深さ（PD，6点法）および動揺度（Millerの分類）の測定を行った。また二等分法にて全顎エックス線写真撮影を行った。

4. 唾液試料の測定

1) 唾液中の細菌の検出

唾液試料は100℃・15分加熱後，-30℃にて保存した。唾液試料中の *A. a.*, *P. g.*, *P. i.*, *B. f.* の4菌種についてPCR法を用いて行った。プライマーの塩基配列はAshimotoらの方法により16s rRNAの遺伝子配列の一部を用いた。PCR法はReady-To-Go™PCR Beads (Amersham pharmacia Biotech Ltd, England) を用いて95℃・30秒，60℃・1分，72℃・1分を36サイクル行い，各細菌のDNAの増幅を行った。増幅されたDNAの産物を5%ポリアクリルアミドゲルを用いて電気泳動し，ゲルをエヂウムブロマイドで染色後，300nmの紫外線ライト下でそれぞれの細菌を検出した。

2) 唾液中のLDHの測定

LDH活性の測定は，LタイプワコーLDH (Wako Pure Chemical Industries Ltd, Japan) を用いて，Wroblewski-LaDue法にて行った。測定には日立7450型自動分析装置 (Hitachi Ltd, Japan) を用いた。アイソザイムの検出は電気泳動法により行った。支持体としてセルロースアセテート膜 Cellogel (Che-

metron, Italy) を用い，泳動用緩衝液は Tris-HCℓ-ベロナール EDTA 緩衝液 (pH8.6) を用いた。その後，電圧150Vで50分間泳動後，37℃・30分の染色を行った。

3) 唾液中のALPの測定

ALPの測定は，日立7450型比色測定機器 (Hitachi, Ltd, Japan) を用い，緩衝液2-(エチルアミノ)エタノール (EAE) で4-ニトロフェニルリン酸に試料を作用させると，試料中のALPにより4-ニトロフェノールが遊離する。この4-ニトロフェノールを測定することで試料中のALP活性を求めることができる。

4) IL-1遺伝子多型の解析

唾液試料からのヒトゲノムDNAの抽出は，QIAamp DNA Blood Mini Kit (QIA GENK.K, Japan) を用いて行った。IL-1遺伝子多型の検査はRestriction fragment length polymorphisms (RFLP法) により，IL-1A+4845とIL-1B+3954のプライマーの塩基配列を用いて行った。PCRの試薬として1.25U AmpliTag Gold (Perkin Elmer, USA)，2mM dNTP (TAKARA Biolabs, Japan)，1.5mM MgCl₂を用いた。サーマルサイクラー (PJ2000, Perkin Elmer, USA) を用い95℃・30秒，67℃・30秒，72℃・30秒を45サイクル行いDNAの増幅を行った。IL-1A+4845とIL-1B+3954の消化産物を3%アガロースゲルを用いて電気泳動により分離固定した。遺伝子多型の判定は，IL-1A+4845では29bp，78bp，124bpに断片プペチドを生じたものをアリル1とし，78bp，153bpではアリル2とした。

5) 統計的解析

細菌検出率の群間での比較は，比較差の検定・臨床パラメーターとの関連についてフィッシャーの直接確率計算法を用いて判定した。なお，臨床パラメーターの基準値としてPℓI，GI，およびBOPは全体の平均値の値を用いた。また歯周ポケットの深さを3mm以下（軽度歯周炎），3mm以上～6mm以下（中等度歯周炎），および6mm以上（重度歯周炎）に分類し，歯周病原性細菌との関連を検討した。酵素活性の群間での比較は一元配置分散分析法，臨床パラメーターとしての関連はピアソンの相関検定を行った。

研究結果

1. 被験者の口腔内状態

健常群，中等度群，重度群の各々のPℓI，GI，PD

およびBOP (+) の部位別の割合は、いずれも統計学的有意差 (P<0.05) が認められた。

2. 歯周病原性細菌の検出 (PCR 法による)

- 1) *P. g.* と歯周ポケットの深さ 3 mm以下、および 3 mm以上～ 6 mm以下の関連を表 1 -a に示す。また *P. g.* と歯周ポケット 6 mm以上の関連を表 1 -b に示す。
- 2) *A. a.* と歯周ポケットの深さ 3 mm以下、3 mm以上～ 6 mm以下の関連を表 2 -a に示す。また *A. a.* と歯周ポケットの深さ 6 mm以上の関連を表 2 -b に示す。
- 3) *P. i.* と歯周ポケットの深さ 3 mm以下、および 3 mm以上～ 6 mm以下の関連を表 3 -a に示す。また *P. i.* と歯周ポケットの深さ 6 mm以上の関連を表 3 -b に示す。

表 1 -a *P. g.* の存在と歯周ポケットの深さとの関係

歯周ポケットの深さ	3 mm以下	3 mm以上～ 6 mm以下	合計
<i>P. g.</i> あり	12	23	35
<i>P. g.</i> なし	4	61	65
合計	16	84	100

$\chi^2=13.40$ $p=0.0003$ オッズ比：7.96

→*P. g.* と 3 mm以下、および 3 mm以上～ 6 mm以下のポケットの深さとは関連がある

表 1 -b *P. g.* の存在と 6 mm以上の歯周ポケットの深さとの関係

	6 mm以上の ポケットなし	6 mm以上の ポケットあり	合計
<i>P. g.</i> あり	23	12	35
<i>P. g.</i> なし	12	53	65
合計	35	65	100

$\chi^2=22.33$ $p=2.298 \times 10^{-6}$ オッズ比：8.47

→*P. g.* と 6 mm以上のポケットの深さとは関連がある

表 2 -a *A. a.* の存在と歯周ポケットの深さとの関係

歯周ポケットの深さ	3 mm以下	3 mm以上～ 6 mm以下	合計
<i>A. a.</i> あり	16	67	83
<i>A. a.</i> なし	0	17	17
合計	16	84	100

$\chi^2=3.90$ $p=0.0384$ オッズ比：INF

→*A. a.* と 3 mm以下、および 3 mm以上～ 6 mm以下のポケットの深さとは関連がある

表 2 -b *A. a.* の存在と 6 mm以上の歯周ポケットの深さとの関係

	6 mm以上の ポケットなし	6 mm以上の ポケットあり	合計
<i>A. a.</i> あり	32	51	83
<i>A. a.</i> なし	3	14	17
合計	35	65	100

$\chi^2=2.71$ $p=0.0996$ オッズ比：2.93

- 4) *T. f.* と歯周ポケットの深さ 3 mm以下、および 3 mm以上～ 6 mm以下の関連を表 4 -a に示す。また *B. f.* と歯周ポケットの深さ 6 mm以上の関連を表 4 -b に示す。

3. 唾液中の LDH 活性値

健常群、中等度群、重度群の各々の LDH 活性値を図 1 に示す。

4. 唾液中の ALP 活性値

健常群、歯周ポケット 4 mm以上の部位数を比較した ALP 活性値を図 2 に示す。

5. IL-1 遺伝子多型の解析

IL-1 A+4845アレル 1 のホモ遺伝子 (1/1) を持つ者は全被験者 37 名中 32 名で 86% であり、アレル 1 とアレル 2 のヘテロ遺伝子 (1/2) を持つ者は 5 名で 14% であった。IL-1 B+3954 のヘテロ遺伝子 (1/2) を持つ者は 2 名で、いずれも重度歯周病群にみられた。

表 3 -a *P. i.* の存在と歯周ポケットの深さとの関係

歯周ポケットの深さ	3 mm以下	3 mm以上～ 6 mm以下	合計
<i>P. i.</i> あり	14	68	82
<i>P. i.</i> なし	2	16	18
合計	16	84	100

$\chi^2=0.390$ $p=0.4143$ オッズ比：1.6

表 3 -b *P. i.* の存在と 6 mm以上の歯周ポケットの深さとの関係

	6 mm以上の ポケットなし	6 mm以上の ポケットあり	合計
<i>P. i.</i> あり	30	52	82
<i>P. i.</i> なし	5	13	18
合計	35	65	100

$\chi^2=0.503$ $p=0.4781$ オッズ比：1.5

表 4 -a *T. f.* の存在と歯周ポケットの深さとの関係

歯周ポケットの深さ	3 mm以下	3 mm以上～ 6 mm以下	合計
<i>T. f.</i> あり	12	24	36
<i>T. f.</i> なし	4	60	64
合計	16	84	100

$\chi^2=12.57$ $p=0.0004$ オッズ比：7.5

→*T. f.* と 3 mm、6 mm以下のポケットの深さとは関連がある

表 4 -b *T. f.* の存在と 6 mm以上の歯周ポケットの深さとの関係

	6 mm以上の ポケットなし	6 mm以上の ポケットあり	合計
<i>T. f.</i> あり	21	15	36
<i>T. f.</i> なし	14	50	64
合計	35	65	100

$\chi^2=13.46$ $p=0.0002$ オッズ比：5.0

→*T. f.* と 6 mm以上のポケットの深さとは関連がある

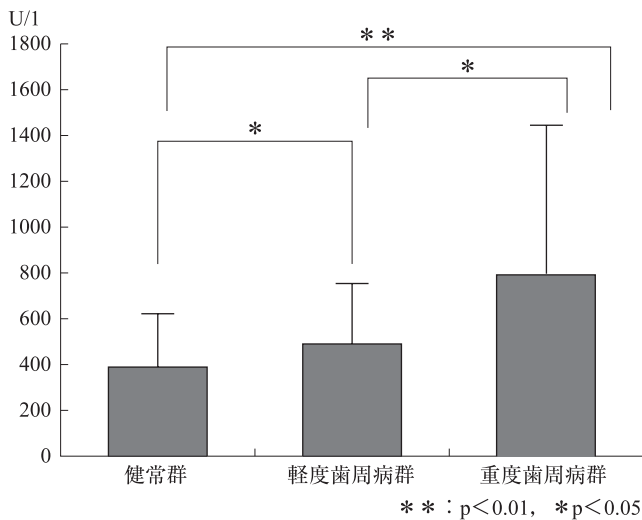


図1 唾液LDH活性値

結論と考察

- 35歳以上65歳以下の成人性歯周病患者の歯周病原性細菌の検査では，成人性歯周炎（慢性歯周炎）患者の罹患程度と歯周ポケットとの関連において *P.g.* と *T.f.* とが軽度・中等度・重度歯周病群で統計的に有意な菌数がみられた。
- LDH 活性値の比較は，35歳以上65歳以下の成人性歯周炎患者では，健常群に比べて軽度・重度歯周炎の各群間でLDH値の有意な上昇がみられた。
- ALP 活性値の比較は，35歳以上65歳以下の成人性歯周炎患者では，歯周ポケット4 mm以上の部位数の各群間で有意な関連がみられなかったが，疾患が進行するにつれて増加傾向がみられた。
- IL-1 遺伝子多型では，35歳以上65歳以下の成人性歯周炎患者にIL-1 A+4845アリル1とアリル2のヘテロ遺伝子 (1/2) を持つ者は5名 (13.5%) であった。IL-1 遺伝子多型と歯周病の臨床パラメーターとの間には関連はみられなかった。

唾液は非侵襲的に容易に採取することができるため，末梢血の採取と異なり患者へのアプローチが容易となる。従来の口腔内診査・検査は，視診や形態的検査に頼るのが大部分であり，機能的検査は比較的少ない。本研究は，口腔内に存在する唾液に注目し，唾液の性状および性質を応用し，歯周病検査の目的に使用することを意図したものである。現在の研究段階では，診査，歯周初期基本治療，歯周外科治療までのエビデンスが構築されており，メンテナンス治療についての検査が続行中である。歯周治療のメンテナンス処置を行った時のデータと健常群とのデータに関連性があれば，いわゆるバースト期と静止期との合間で

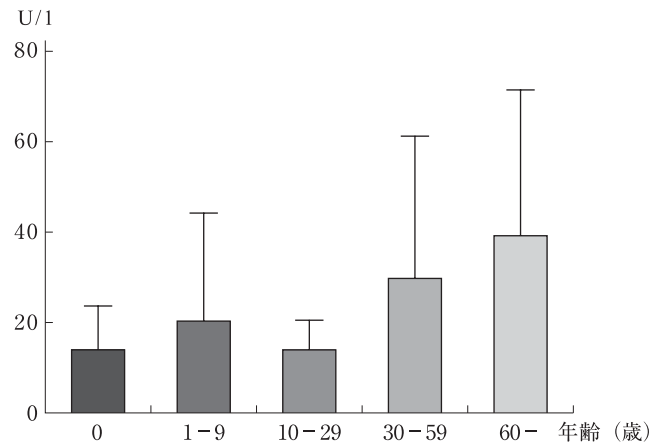


図2 歯周ポケット4 mm以上の部位数におけるALPの活性値

歯周組織は安定した状態にあると云えよう。

歯周病の維持管理は，生活習慣病でたとえられる糖尿病のように，endlessの医療者側の管理を必要とするものと，自己管理で病状の安定をみる病態とに区別する必要がある。そのためには，予後管理のエビデンスを明確にするために蓄積されたデータが要求される。また病態によっては，ハイリスク群とローリスク群に区分し，前者の管理はどのようにすれば効率的な治療が望めるのか，症状安定のためにもその診査・診断が重要なキーポイントになる。

文 献

- 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*, 11: 266-273, 1996.
- Umeda, M., Contreras, A., Chen, C., Bakken, I., Slots, J.: The utility of whole saliva to detect the oral presence of periodontopathic bacteria. *J Periodontol* 69: 828-833, 1998.
- Lamster, I. B., Mabdella, R. D., Gordon, J. M.: Lactate dehydrogenase activity in gingival crevicular fluid collected with filter papers strips. Analysis in subject with non-inflamed and mildly inflamed gingivae. *J Clin Periodontol* 12: 153-161, 1985.
- Kornman, K. S., Crane, A., Wang, H-Y., di Giovine, F. S., Newman, M. G., Pirk, F. W., Wilson, Jr. T. G., Higginbottom, F. L., Duff, G. W.: The interleukin-1 genotype as a severity factor in adult periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 24: 72-77, 1997.
- Walker, S. J., Dyke, T. V., Rich, S., Kornman, K. S., Giovine, F.S., Hart, T. C.: Genetic polymorphisms of the IL-1 α and IL-1 β genes in African-American LJP patients and African-American control population. *J Periodontol* 71: 723-728, 2000.

歯科医学を中心とした総合的な研究を推進する集い

《解 説》

日本歯科医学会常任理事 瀬戸皖一

「歯科医学を中心とした総合的な研究を推進する集い」とは新年最初の学術集会で、毎年歯科医学の新しい成長と発想を感じられる集いであり、本年は第21回を迎え全国から斬新な発想の研究テーマが40題寄せられました。毎年珠玉の演題が多数寄せられるので、少しでも発表の機会を増やすべく努力しています。今回も各分科会から数多くの応募を頂戴し、10題を採用させていただきましたが、採用漏れとなった研究計画の中には没にするには忍びない輝かしい作品も多数見られました。今回発表いただいた演題は、いずれも興味深く歯科医学に脈々とした新鮮な息吹を

予感させるようなものが多く、各演者とも熱のこもった講演をされ、充実した集いとなりました。

従来からこの集いは萌芽的発想で将来の様々な応用や共同研究へと発展する可能性が期待されるものがねらいです。今回の講演の内容はどれもその主旨がくまれ、大きな期待を与えてくれました。

口演後にも質疑応答が活発に行われ種々の討論が繰り広げられました。また、ポスター展示の前でも熱心な討論が行なわれ、共同研究の意義などについて語り合われました。まさに歯科医学が他の学術領域に発信するエネルギーとなるような価値ある集いでした。

垂直歯根破折の接着治療

菅谷 勉, 田中佐織, 木村喜芳, 山本俊樹, 富田真仁, 長谷川有紀子, 元木洋史, 川浪雅光
 (北大大学院・歯周・歯内療法学)

近年、抜歯の原因として歯根破折が多くなっていることが報告されており、その治療法を確立することは重要な課題である。垂直破折歯根の治療法として4-META/MMA-TBB レジンで接着する方法で良好な成績が報告されており、当教室でもこの方法が有効と考え基礎的、臨床的に検討を行ってきた。

垂直歯根破折後の歯周組織破壊の発生と進行を検討した研究では、破折後に垂直性骨吸収が進行し probing pocket depth が深くなっても付着上皮の根尖側移動はわずかであり、根表面へのプラーク付着はほとんどなかった。このことから、歯周組織破壊の原因は根管や破折間隙の細菌汚染が主体であることが明らかとなった。破折歯根を接着するためのレジンセメントと歯周組織との反応を調べた研究では、4-META/MMA-TBB レジンは炎症が少なかったが他のレジンセメントは骨吸収や歯根吸収が多く観察された。4-META/MMA-TBB レジンにより根管内から破折間隙を接着する方法と、一旦抜歯して口腔外で接着して

再植する治療法の治癒形態を、病理組織学的に検討した実験では、後者の方が治癒状態は良好であった。さらに、臨床成績も5年後の生存率が70~80%と良好な成績を示した。

以上の結果から、垂直破折歯根を接着する治療は有効と考えられた。しかし、レジン上にセメント質が形成されることはなく、歯周組織破壊が大きい歯根は深いポケットが残存しやすく、骨吸収の改善も不十分で予後不良な症例が多かった。したがって、成功率をさらに向上させ長期的に安定した治療法として確立するためには、早期診断法や歯周組織破壊が大きい場合の再生療法の併用、レジン表面へのセメント質再生などを検討する必要がある。さらに、術後の再破折を防止するための適切な支台築造法や補綴方法、ブラキシズム対策、接着に使用するレジンの操作性向上なども重要であり、今後の課題も多いのが現状である。

これらの問題を解決するために、口腔病理学や接着歯学、歯科補綴学など多領域の研究協力を希望している。

機械的刺激に対する微小血管および白血球の動態変化

飯田順一郎，片桐洋一，角野晃大，佐藤嘉晃

(北大大学院・歯科矯正学)

咀嚼運動時には咬合力が歯周組織に伝達され、この刺激が組織の恒常性に寄与していると考えられている。またその際の歯槽骨の改造に重要な役割を担う破骨細胞は、微小血管を介して供給される単球系の細胞から誘導されると考えられている。演者らは、様々な機械的刺激に対する組織反応に対して微小血管系がどのような役割を演じているかを明らかにすることを目的として、同一の微小血管の変化を経時的に観察する動物実験系を開発し、白血球の動態変化と血管新生という観点から検討しているのを紹介する。

まず白血球の動態変化の観察は、ハムスター頬袋の単一の毛細血管後細静脈(PCV)に、先端を直径30 μ mに調整したガラス棒で、持続的(LCC群)、間歇的(IC群)な変形を60分間加え、生体顕微鏡下で血球の動態変化を観察すると同時に組織学的に内皮細胞と接触・接着する多形核白血球数、単球数を精査した。その結果、両群共にPCV内皮細胞と多形核白血球、単球の接触・接着が認められた。特にLCC群では刺激部位の下流で有意な増加が見ら

れた。一方、血管新生等の長期的変化の観察としては、dorsal skinfold chamber法を用いて、ハムスター背部皮下毛細血管に持続的な圧迫と、12時間ごとの間歇的な圧迫を加え、血管透過性と毛細血管における血流、血管径の変化を生体顕微鏡で7日間経時的に観察した。その結果、両群共に血管透過性が持続的に亢進し、IC群の実験開始後5日目には圧迫部周囲の毛細血管に新たなバイパスの形成が認められた。さらに毛細血管の太さが有意に増加した。

以上の検討から、機械的刺激を加えた組織の血球の動態変化を定量的に計測することが可能になり、また同一の微小血管の形態変化を長期に観察できる方法が確立された。機械的刺激による組織の形態変化の機構を解明することは、矯正力による歯の移動という歯科矯正学の分野に留まらず、歯周疾患の進行あるいは歯槽骨の形態維持やその経年的変化など多くの現象の解明に寄与するものである。いろいろな視点から本実験の手法が利用されれば幸いである。

閉塞型睡眠呼吸障害になり易い日本人

— リスクファクター解明への歯科的アプローチ —

小林正治¹⁾，高田佳之¹⁾，泉直也¹⁾，齋藤功²⁾，齊藤力¹⁾

(新大大学院・組織再建口腔外科学¹⁾，咬合制御²⁾)

閉塞型睡眠時無呼吸症候群に代表される閉塞型睡眠呼吸障害は、脳・心疾患の罹患率が高く、日中の眠気から交通事故を引き起こす率が有意に高いなど社会的・産業医学的にも大きな問題となっている。また、2004年4月には、閉塞型睡眠時無呼吸症候群に対する口腔内装置の製作が歯科で保険適応となり、歯科医の関心も高まっている。

日本における閉塞型睡眠時無呼吸症候群の有病率は欧米と同程度であるが、欧米の報告と比較して超肥満症例の占める割合が低いことから、日本人は閉塞型睡眠時無呼吸症候群になりやすい人種ではないかともいわれている。

そこでわれわれは、日本人の閉塞型睡眠呼吸障害患者の重症度に関与する因子を検討するために、男性の閉塞型睡眠呼吸障害患者139名について側面頭部X線規格写真の分析結果、終夜睡眠ポリソムノグラフィー検査結果および患者の身体的特徴のデータを用いて主成分分析を行った。その結果、閉塞型睡眠呼吸障害の重症度に、下顎後退・小下

顎と肥満が独立した因子として関与していることが判った。日本人が閉塞型睡眠時無呼吸症候群になりやすい理由は、頭の形が短頭型で前後径が短いことから、上下顎とも奥行きが無いために気道が狭くなりやすく、軽度の下顎後退・小下顎や肥満でも気道の閉塞を起こしやすいのではないかと考えられる。

本疾患の治療法はこれまでにほぼ確立したと考えられ、今後の課題はいかに予防するかである。その方策としては、正常な顎顔面形態の発育促進と維持、ならびに肥満対策が挙げられる。したがって、顎骨の成長に影響を及ぼすと考えられる軟食に伴う筋機能圧の低下や、若年者の顎関節症に対して適切な対応を行うことが、正常な顎顔面形態の発育を促し、本疾患の予防にもつながると考えられる。また、加齢に伴って本疾患の有病率が増加することから、予防戦略としての顎顔面領域のアンチエイジングも考えるべきである。

チェアサイドでできる咀嚼能力検査法の開発と実用化

佐藤浩史, 笹木賢治, 浅川昭典, 吉村美枝子, 吉田英子, 大山喬史

(東医歯大大学院・摂食機能構築学)

咀嚼能力を客観的に評価することは歯科補綴学的な医療を科学的に遂行するうえで不可欠である。しかし、咀嚼機能を簡便にしかも適切に評価を行うことができ、一般臨床でも使用可能な検査法はいまだ確立されていない。

我々は、チェアサイドでも使用可能な混合能力試験という咀嚼機能検査法を開発した。赤と緑の2色に着色されたパラフィンからなる1辺12mmの立方体である咀嚼試料(ワックスキューブ)を10回咀嚼し、その試料をCCDカラーカメラにより画像として取り込み、どの程度混ぜ合わせることができたかを分析することにより評価するものである。画像から解析する項目は、色の混ざり具合や試料の形状に関するものでそれらの多数変量データを統計処理により1次元データ(数値)に変換する。この1次元データを混合値(MAI; Mixing Ability Index)という。混合値

は数値が大きいほど混合能力が高いと言える。本試験は、試験の実施が簡便であること、試験試料はやわらかい食感で咀嚼しやすいこと、咀嚼後の試験試料の回収が容易で被験者に不快感を与えないこと、分析が簡単でかつ短時間で終了することなど多くの利点がある。さらに、試験実施から混合値の算出までが手軽にチェアサイドで行うことができるよう分析システムの小型化を目指し、また、ワックスキューブの大量生産化を図り、一般臨床でも使用できるよう実用化を進めている。

補綴学分野のみならず、簡便に咀嚼機能を客観的に評価することはさまざまな分野において応用可能であると考えられる。多くの分野と共同してより有用な活用を求め、実用化を進めることを期待したい。

歯周病における骨破壊機序の解明を目指したLPSのシグナル伝達研究

宇田川信之, 佐藤信明, 中村美どり, 小澤英浩, 高橋直之

(松歯大大学院・硬組織疾患制御再建学)

Toll様受容体(TLR)は、様々な病原微生物の構成成分を認識し、炎症・免疫反応を誘導する。歯周病への関与が知られるリポ多糖(LPS)はTLR4に認識される。TLRのシグナルは、まずアダプター分子であるMyD88を介して伝達される。また、このシグナルはMyD88を介する点でIL-1レセプターシグナルと共通している。しかし、TLR4にはMyD88依存性経路以外にMyD88非依存性経路が存在し、そのアダプター分子としてTRAMとTRIFが明らかにされた。マクロファージからのLPS刺激による炎症性サイトカイン産生には、MyD88依存性と非依存性の両方のシグナルが必要である。そこで、LPSによる破骨細胞の分化と延命におけるMyD88とTRIFの2つの経路の重要性について、それぞれの遺伝子欠損マウスを用いて解析した。

正常マウスの骨芽細胞と骨髄マクロファージとの共存培養系において、LPSとIL-1は破骨細胞形成を誘導したが、MyD88^{-/-}マウスを用いた共存培養では破骨細胞は全

く形成されなかった。一方、TRIF^{-/-}マウスを用いた共存培養においては、正常マウスと同様破骨細胞が誘導された。LPSとIL-1はTRIF^{-/-}破骨細胞の延命を促進したが、MyD88^{-/-}破骨細胞の延命は促進しなかった。LPSはTRIF^{-/-}骨芽細胞のIL-6産生を誘導したが、TRIF^{-/-}骨髄マクロファージのそれを誘導しなかった。骨髄マクロファージ、骨芽細胞および破骨細胞は、TRIF mRNAを発現していたが、骨芽細胞と破骨細胞はTRAM mRNAを発現していなかった。MyD88^{-/-}マウスにおいては、骨吸収と骨形成の両者の低下が認められ、骨量の低下が認められた。

LPSによる骨吸収の促進にはMyD88シグナルのみが関与し、さらにMyD88の生理的重要性が示唆された。

今回明らかとなったLPSのシグナル伝達研究が、歯周病における骨破壊に対する治療方針の確立や特効薬の開発に結びつくことを期待したい。

高齢者口腔ケアは，誤嚥性肺炎・インフルエンザ予防に繋がる

君塚隆太¹⁾，阿部 修¹⁾，石原和幸¹⁾，加藤哲男¹⁾，奥田克爾¹⁾，
寺嶋 毅³⁾，足立三枝子⁴⁾，松久保 隆²⁾，佐々木英忠⁵⁾
(東歯大・微生物学¹⁾，衛生学²⁾，市川病院内科学³⁾，府中市民医療センター⁴⁾，
東北大・老年・呼吸器内科学⁵⁾)

高齢者死亡原因で上位を占めるのが誤嚥性肺炎を含む下気道感染症である。私たちは，要介護高齢者に対する口腔清掃を中心とした口腔ケアは，肺炎予防に有効であることを内外の専門誌で報告してきた。また，歯周病原性細菌の混合感染は，実験動物で重篤な肺炎を起こすことも証明した。今回，インフルエンザと口腔内細菌との関連性についての研究を加えた。

インフルエンザウイルスは，表層抗原であるヘムアグロチニン (HA) が気道上皮や細菌由来プロテアーゼによって HA 1 と HA 2 のサブユニットに解裂することで感染増殖を開始できる。またノイラミニダーゼは，本ウイルスのレセプターであるシアロ糖鎖を分解できるため，新しく複製したウイルスを遊離させ感染の拡大に働く。多くの口腔細菌は，ノイラミニダーゼやプロテアーゼを産生するため，インフルエンザウイルスの感染増殖に関与していると考えられる。私どもは，高齢者における口腔清掃を中心とした口腔ケアにより，これらの酵素量の減少さらにインフ

ルエンザ発症を予防するのではないかと考え介入研究をスタートした。

対象としたのは，東京都内で通所介護を受けている65歳以上の在宅療養高齢者 (190名) である。介入群に対しては，歯科衛生士による口腔清掃を中心とした器質的口腔ケア及び集団口腔衛生指導を週1回の割合で実施している。2003年9月から6か月間の介入前後に唾液中総生菌数算定，ノイラミニダーゼ活性試験およびプロテアーゼ活性試験を行うとともに期間内のインフルエンザ発症率を調査した。口腔ケア介入群において，唾液中総生菌数の有意な減少が認められた。またノイラミニダーゼ活性，プロテアーゼ活性においても有意な低下が認められた。インフルエンザ発症率は，介入群において有意に少なく，口腔ケアがインフルエンザの予防に有効であることが示唆された。

今後，研究の信頼性を高めるべく，大規模研究を行いたい。その研究展開によって，高齢者に対する口腔ケアの意義を正しく評価するため広い分野の協力を求めたい。

8020 研究における口腔と全身の関係： これまでに分かった事とこれから検討すべき事

高田 豊¹⁾，安細敏弘²⁾，園木一男¹⁾，秋房住郎²⁾，福原正代¹⁾，
粟野秀慈²⁾，脇坂正則¹⁾，濱寄朋子²⁾，藤澤 聖¹⁾，竹原直道²⁾
(九歯大・内科¹⁾，予防歯科²⁾)

80歳住民における口腔と全身の関係を解明するため検診を行い，平成10年に福岡県に在住する1282名80歳者中827名が受診した (受診率64.5%)。平成15年に5年後追跡検診を85歳住民207名で行った。現在歯数，咀嚼能力 (15種類の食品のうち何個の食品を噛めるかで判断した)，義歯装着の口腔所見と心電図，運動機能，生活介護必要度，生活満足度の全身所見との関係に関する解析と，平成10年調査以後4年間の予後調査を行った。種々の影響因子を補正するため重回帰分析と多重ロジスティック回帰分析を用いた。

狭心症と関係が深い心電図 ST 部分低下と T 波異常の所見の頻度が20本以上現在歯のある群に比べて無歯顎者や現在歯が1～19本しかない群では2倍から4倍多く見られた。ST 低下の異常心電図所見は無歯顎で義歯を使用していない群では10倍多く見られたが，無歯顎でも義歯使用者では4倍と比較的少なかった。咀嚼能力が良い (咀嚼食品数が多い) 群ほど脚力，平衡能力の運動能力が高かった。介護が必要になる頻度が，15個全ての食品を咀嚼できる群

に比べて，咀嚼食品数10～14個の群では2倍，5～9個群で3倍，0～4個群で8倍と高くなった。噛める食品の数が多く人ほど体の調子・食後の元気さ・生活の満足度・家族友人との交流などの生活満足度が高く，噛める食品の数が少ない人ほど満足度が低かった。85歳を対象とした痴呆検査では噛める食品数が多い群ほど痴呆になりにくい傾向が見られた。また，現在歯数が少ないほど過酸化脂質の血中濃度が高く，動脈硬化になりやすい事が示唆された。さらに4年間の予後調査から，咀嚼能力が低下している群では死亡する比率が他群よりも高い事が分かった。

以上から，20本以上現在歯を保つことや義歯を装着することが，単に咀嚼能力を良くするだけではなく，①狭心症や心筋梗塞を予防する②介護必要度を下げる③運動能力を改善する④毎日の生活を満足させる⑤痴呆を予防する⑥動脈硬化を抑制するなどの全身状態を改善するだけでなく⑦生存率を上昇させる可能性が示唆された。今後は，80歳よりも比較的若い初期・中期高齢者を対象にした前向き介入予後調査研究が必要と考えられる。

歯科治療時における自律神経評価モニターの開発と応用

渋谷 敏, 卯田昭夫, 石橋 肇, 山口秀紀, 橋本崇文, 下坂典立, 鈴木正敏

(日大松戸・麻酔学)

歯科治療を中心に自律神経機能変動について、心拍数RR間隔の周波数解析(Memcalc,TARAWA/WIN[®]およびFluclet[®])による分析を行った。心拍変動は連続する正常な洞調律のRR間隔として測定される。一見、規則正しいRR間隔は一定のゆらぎを有して、心拍変動のゆらぎを周波数分析(スペクトル分析)することによって自律神経変動をとらえることが可能である。そして、0.1Hzを中心とする低周波帯域LFは交感神経と副交感神経の両者と、圧受容体による10秒周期で変動しているといわれるMayerリズムを反映し、0.15~0.4Hzの高周波帯域HFは副交感神経(迷走神経)を、さらに両者の比LF/HFは交感神経の活動を反映している。今回、HFおよびLF/HFについて検討を加えた。

その結果、歯科治療恐怖症患者では治療開始前の交感神経の異常亢進、脳貧血様発作の生じた例では交感神経亢進後の副交感神経の優位状態、笑気吸入鎮静法では吸入初期

の交感神経の亢進、麻酔前投薬投与および全身麻酔前後における自律神経機能の不均衡を観察できた。すなわち、症例ごとのデータを時系列に観察する場合、その大小を評価することから、自律神経機能評価は可能である。しかし、次のような問題点も明らかになった。

- 1) 交感神経および迷走神経の相対評価であり、正常値といわれる基準・標準値がない。
- 2) リアルタイムの分析が不可能である。
- 3) 心電図のR-R波形を基本にしていることから、雑音波の除去ができない場合がある。

本方法は、心電図電極を装着するのみで非侵襲性であることから、今後は、各周波数帯域の変化を%表示等で分析可能な方法を開発することによって、歯科治療中の安全管理モニターとして、その有用性はきわめて高いものと考えられる。

顎関節症患者の筋痛病態における心理的背景と筋血流動態の関係

杉崎正志, 吉田奈穂子, 西村 康, 木野孔司¹⁾, 石川高行¹⁾, 福島俊士²⁾, 小川 匠²⁾, 重田優子²⁾, 宮岡 等³⁾

(慈恵大・歯科学, 東医歯大附属病院・顎関節治療部¹⁾, 鶴見大・第2補綴学²⁾, 北里大学・精神科学³⁾)

本研究の目的は、顎関節症筋痛患者の疼痛評価、心理的評価および生物学的評価の因果推論を行うことである。

片側筋痛を訴える顎関節症患者を連続抽出し(63名)、咬筋組織の安静時還元Hb値、酸化Hb値、組織酸素飽和度(StO₂)を測定し(PSA-III N×2台)、さらに多元的質問票への回答を依頼した。本質問票にはHospital Anxiety and Depression Scale (HADS)、日本語版マギル疼痛質問票歯科領域版(JDMPQ)、日常生活障害度評価(LDF-TMDQ)、疼痛側咬筋と側頭筋前部筋束部の加圧疼痛点数合計(筋圧痛スコア)等が含まれている。統計学的検討には多重指標モデルを用いた双方向因果モデルを用いた。このモデルには潜在変数として疼痛評価、生物学的評価および心理的評価を設定し、観測変数として疼痛評価では筋圧痛スコア、JDMPQ感覚表現およびLDF-TMDQを、生物学的評価では疼痛側還元Hb値、疼痛側と非疼痛側の還元Hb値差およびStO₂差を、心理的評価にはHADSの不安

及び抑うつ得点ならびにJDMPQ情動表現点数を用いた。双方向因果モデルでは潜在変数間に相方向パスを設定し、Browne&Cudeck Criterionを基本にモデルを検討した。

本研究から患者の疼痛は、心理状態を悪化させ、次いで筋血流を減少させるモデル1、心理的状态が筋血流に影響すると共に疼痛評価を悪化させるモデル2、および心理的状态が筋血流に影響し、その結果、疼痛を悪化させるモデル3の3種類が考えられた。

この3種のモデルをより多い症例で解析することで、筋痛患者に対する心理的治療と疼痛治療選択の基準が明確になり、患者負担が少なくなり、社会的にも治療期間や治療費の低下をもたらす。

私たちは、補綴科医、口腔外科医、精神科医、統計学者の協力を希望する。

患者さんと医療スタッフをつなぐ歯科用 POS 診療録の開発

— 歯科用電子カルテへの展開をめざして —

上田奈穂子，添島沙夜香，田中 徹，河相安彦¹⁾，道脇幸博²⁾

(UFJ 銀行東京本部健康管理センター歯科診療所，日大松戸¹⁾，昭大²⁾)

診療録は，主訴や治療内容，経過，患者への説明などの多様な情報が時系列で記載された医療記録である。しかし現状では，記載表現が一定でないため読みにくく，診療の根拠などの必要な情報が不足していることもある。そこで，診療録を医療スタッフ間の情報交換ツール，さらには患者さんと医療スタッフをつなぐコミュニケーションツールにすることを目的として，歯科用 POS (Problem Oriented System) 診療録を開発した。

まず過去の診療記載を POS 形式で整理したところ，一般歯科治療は診療順序に沿って，Ⅰ群「診査・検査・診断」(11個)，Ⅱ群「治療内容」(5グループ，計19個)，Ⅲ群「患者への指導・伝達事項」(5個)に分類され，計35種類に類型化できることがわかった。そこで，対応する35個のスタンプを作成し，診療記録はスタンプと手書きの併用により作成することにした。次いで，治療のゴールやその進行を概括的に示す治療計画進行表(ほうれん草シ-

ー)を作成し，これと診療記録と併せて「歯科用 POS 診療録」とした。この結果，歯科用 POS 診療録は，スタッフ間で共有されるようになり，日々の診療記録は歯科衛生士を含むスタッフ全員が POS 形式で記載し，治療のゴールや経過は，ほうれん草シートで俯瞰できるようになった。今後は，患者さんと医療スタッフをつなぐコミュニケーションツールとしてチーム医療の進展につながると考えている。

今回の歯科用 POS 診療録の開発によって，記載の統一化と診療内容の類型化が可能であることが示された。そのため今後は医用工学や医療情報学，システム科学などの協力のもと，歯科用電子カルテシステムの開発，さらには臨床疫学や医療経済学分野との連携のもと，根拠に基づく歯科医療とともに歯科医療の標準化，効率化が期待できる。一診療所での今回の取り組みが，その足がかりとなることを希望している。

トピックス

矯正治療と患者のこころ

顎変形症を有する成人矯正患者についてわれわれが行った調査によると，来院した矯正患者の約80%は顔貌の改善を希望していた。さて，これらの患者の治療後の満足度を調べてみると，顔貌の改善を目的に上げていなかった患者では，92%が治療結果に満足していたが，顔貌の改善を目的としていた患者では逆に86%が不満を示した。これは，自身の顔貌を気にしている矯正患者では，他の患者より治療結果をよりきびしくチェックしていることを示している。

その後の調査で，顎変形症患者は独特の性格傾向を示すことがわかった。すなわち，これらの患者では，生活環境におけるマイナスの因子を，歯並び，咬み合わせといったものに転換する傾向があり，さらに他人からみた自己の美醜に対して敏感である性格傾向がみられた。

さらに調査を続けると，下顎前突患者は心理的原因に

よる身体症状を伴うことが多く，過敏で疑い深い性格傾向があることがわかった。一方，上顎前突患者は物事を楽観的に受け取り，不安や緊張が少なく，外交的であることがわかった。同様に，顎変形症患者の性格傾向を男女間で比較すると，女性よりも男性の方が性格に問題がある場合が多かった。

どうして，顎変形症患者には独特の性格傾向があるのだろうか。それは，性格が形成される思春期に容貌に関係する不正咬合が影響していることが考えられる。このことから，矯正治療上の最適時期は別にして，心理的には早期の治療が望まれることになる。

患者の性格が治療結果の満足度に影響するところから，矯正治療に限らず歯科治療では患者の性格傾向を知ることが重要であることがわかる。

(川本 達雄)

SOCIETY

学会活動報告

日本歯科医学会

下野 正基

(日本歯科医学会総務理事・東京歯科大学教授)

平成16年度の本学会会務運営は事業計画に基づき、幅広い諸施策を推進するとともに活発な事業展開を行った。

○会員の顕彰

本学会最高の顕彰である日本歯科医学会会長賞の授賞式が第73回評議員会(平成16年12月13日開催)の場において執り行われ、7名の方が受賞された。栄えある受賞者は次のとおりである。

- (研究部門) 作田 守(阪大名誉教授)
道 健一(昭大名誉教授)
寶田 博(東京セントラル歯科院長)
- (教育部門) 古屋 英毅(日歯大教授)
野間 弘康(東歯大名誉教授)
花田 晃治(新大名誉教授)

(地域歯科医療部門)

滝内 春雄(兵庫県歯科医師会会員)

○日本歯科医学会誌の発行

本学会の機関誌である日本歯科医学会誌の第24巻は、本年3月発行した。

○DENTISTRY IN JAPAN の発行

本学会の英文機関誌である DENTISTRY IN JAPAN の第41巻は、本年3月発行した。

○歯科学術用語の検討

歯科学術用語委員会において学術用語集歯学編(増訂版)の改訂に向けて作業を進めている。

○学術研究の推進及び実施

委託研究3題、奨励研究4題を選考し、それぞれの研究課題に対して従来どおり研究費の助成をした。また、「歯科医学を中心とした総合的な研究を推進する集い」(平成17年1月8日開催)では10題の研究テーマが発表された。

(委託研究)

- ①「静脈内鎮静法の安全運用ガイドラインに関する研究」
〈代表者〉渋谷 敏(日本大学松戸歯学部・麻酔学講座)
- ②「口腔癌検診のためのガイドライン作成」
〈代表者〉小村 健(東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科・顎口腔外科学分野)
- ③「歯質欠損、部分歯列欠損、無歯顎に対する症型分類の提案と教育・臨床現場での症例分析」
〈代表者〉市川哲雄(徳島大学歯学部・歯科補綴学第一講座)

(奨励研究)

- ①「舌扁平上皮癌の超音波組織性状診断」
〈代表者〉山根正之(東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科・顎顔面外科学分野)
- ②「口腔保健への天然物利用」

平成16年度日本歯科医学会会長賞



平成16年度日本歯科医学会会長賞受賞者と本学会役員及び評議員会正・副議長
(上段左から)大野副議長, 野首議長, 黒崎副会長, 下野総務理事
(下段左から)花田晃治氏, 野間弘康氏, 古屋英毅氏, 斎藤会長,
滝内春雄氏, 作田 守氏, 道 健一氏, 寶田 博氏

〈代表者〉加藤哲男（東京歯科大学・微生物学講座）

③「4次元MRI撮像法による嚙下・構音メカニズムの解明」

〈代表者〉道脇幸博（昭和大学歯学部・第一口腔外科学講座）

④「抗血栓療法施行患者の歯科治療における出血管理

—抗血栓療法継続下の歯科治療の安全性の確立にむけて—

〈代表者〉森本佳成（大阪大学大学院歯学研究科・高次脳口腔機能学講座）

○学術講演会の実施

本年度は、「21世紀の最新デンタルテクノロジー —歯科検査システムの確立—」をメインテーマに、宮城県（参加者：340名）、東京都（参加者：177名）、富山県（参加者：147名）、高知県（参加者：145名）、の4か所で開催し、多くの会員の参加を得て盛会裡に終了した。次年度は、「21世紀の最新デンタルテクノロジー —歯科医療における材料・技術の進歩発展—」をメインテーマに、例年どおり4か所（宮城県、長野県、山口県、長崎県）で開催する予定である。

○専門分科会新規加入について

第72回評議員会（平成16年7月12日開催）において日本歯科医学教育学会、日本口腔インプラント学会および日本顎関節学会の日本歯科医学会専門分科会への加入が審議され、評議員による審議、投票の結果、加入が可決確定した。

○学会機構改革の検討について

機構検討臨時委員会（委員長：岩久正明新潟大学名誉教授）において、「所属専門分科会及び未加入学会との連携の在り方」、「専門分科会への新規加入に関わる具体的提言」並びに「国際交流のあり方」等について鋭意検討を進めている。

○専門医・認定医制度について

平成14年4月の広告規制の緩和以降、専門医の広告が可能となり、歯科でも平成15年11月に「口腔外科専門医」、平成16年10月に「歯周病専門医」が厚生労働省より認可された。その対応との観点から、認定医・専門医協議会（座長：藍 稔・東京医科歯科大学名誉教授）において、検討を行っている。

また、同協議会では専門医制のグランドデザインについても検討を行い、本制度の趣旨等について各専門分科会から意見聴取を行った。

○医療問題の検討

日本歯科医師会から検討要請のあった「歯科診療行為のタイムスタディー調査」について、日本歯科医師会並びに本学会役員で構成する歯科診療問題調査研究プロジェクト

会議を立ち上げ、協議を行っている。また、本プロジェクト会議のもとにワーキンググループを組織し、調査対象となる診療項目の策定、調査実施方法等について検討を行い、調査を実施した。調査対象領域は、保存（歯内、修復）、補綴（デンチャー、クラウン）、歯周、口外である。

○情報処理の検討

現在、本学会のホームページは日本歯科医師会の会員向けホームページの中に組み込まれて運営されているが、今年度は、ホームページの改訂を前期答申（掲載内容の改訂、日本歯科医師会のトップページから直接リンクを可能にすること等）に沿って行った。

また、未だホームページをもっていない専門分科会への問い合わせ等を行った結果、16分科会のうち15の分科会がホームページを新たに作成するなどして保持していることが判明し、それらの専門分科会とのリンクを可能とした。

○日中歯科医学大会2005の開催について

歯科医学・歯科医術の国際交流を推進する目的から、日中歯科医学大会2005が日本歯科医師会、日本歯科医学会並びに中華口腔医学会との共同で中国・上海市において開催される。会期は平成17年（2005年）11月11日（金）より13日（日）の3日間、主会場は中国上海市・上海光大コンベンションセンター国際ホテルに決定した。本学会も準備委員会を発足し、着実に準備が進められている状況である。

○第20回日本歯科医学会学術大会（総会）の開催について

第20回日本歯科医学会学術大会（総会）の準備は、意思決定機関である常任委員会を中心に進められ、独自のホームページによる事前参加登録をはじめとして、新しい企画を盛り込み、「面白く、楽しく、ためになる」をベースに準備運営を行った。

開会式は、10月29日に国立大ホールにおいて挙行され、会頭招宴会は同日夜、横浜ロイヤルパーク・ホテルで行われた。

また、ノーベル賞受賞者の小柴昌俊・東大名誉教授が10月30日国立大ホールを埋め尽くす受講者の中で「やれば、できる。」をテーマに開会講演を行った。

最終日には、一般市民参加の『公開フォーラム』を開催し、1,542名の市民等が参加した。

また、同時に実施した『歯科健康相談』にも多くの市民が来場した。

本総会への参加者は、総数18,607名にのぼり、前回は上回った。また、同一敷地内で開催された『日本デンタルショー2004』の入場者は約69,622名と発表され、前回は上回る記録となった旨報告されている。

なお、12月13日にホテル・グランドパレスで関係者を集め感謝会を開催し、第20回学会総会の成功に尽力いただいた方々に感謝の意を表した。

歯科基礎医学会

脇田 稔

(歯科基礎医学会理事長・北海道大学大学院教授)

1. 会員数 (平成16年11月末日現在)
名誉会員99名, 一般会員2,704名 (内評議員380名),
賛助会員11社
2. 役員
(任期:平成15年4月1日~平成18年3月31日)
理事長:脇田 稔
副理事長:篠田 壽
常任理事:川崎堅三, 山田好秋, 木崎治俊, 小川知彦,
向後隆男
監事:川口 充, 柳澤孝彰
理事:29名 (大学代表として各1名)
3. 役員会の開催
5回の常任理事会, 1回の臨時常任理事会に加えて, 年
会時に理事会・評議員会・総会が開催された。
4. 主要な活動
 - 1) 歯科基礎医学会機関誌 (Journal of Oral Bio-
sciences) の発行
 - 2) 学術大会の開催
 - 3) 歯科基礎医学会学会賞, 歯科基礎医学会ライオン学
術賞および歯科基礎医学会優秀ポスター発表賞選考
5. 学術大会・総会の開催
 - ・第46回歯科基礎医学会学術大会ならびに総会
 - ・会期:平成16年9月24, 25日
 - ・会場:広島国際会議場
 - ・主管校:広島大学大学院医歯薬学総合研究科
 - ・大会会頭:土肥敏博教授 (広島大学大学院医歯薬学
総合研究科・創生医学専攻病態探求医学講座)
 - ・準備委員長:前田憲彦教授 (広島大学大学院医歯薬学
総合研究科・展開医学専攻病態制御医学講座)

A. 特別講演

- 1) 「21世紀の口腔免疫学」 清野 宏教授 (東京
大・医科研・炎症免疫学)
- 2) 「Systems Biology on Complex and Dynamic Bio-
logical Phenomena」
上田泰己博士 (理研・発生・再生科学総合研究セン
ター・システムバイオロジー研究チーム)

B. 若手シンポジウム

「感染・免疫」

C. シンポジウム

- 1) 細胞治療と幹細胞
- 2) 口腔内炎症反応の重要性を考える
- 3) 咀嚼システムの系統・個体発生から再生医療を考
える

D. 受賞講演

- ・第16回歯科基礎医学会賞
(鈴木礼子氏, 水田健太郎氏, 廣井美紀氏, Gunduz

Mehmet 氏)

- E. 一般演題:566題 (口演98題, 示説468題)
- F. 歯科基礎医学会ライオン学術賞受賞
(菅原俊二氏:東北大学, 新飯田俊平氏:国立長寿
医療センター)
- G. 歯科基礎医学会優秀ポスター発表賞
(住田吉慶氏, 那須真樹子氏, 廣井美紀氏, 重村憲
徳氏, 上原亜希子氏, 福本敏氏, 井上紀子氏)
- H. 市民公開講座 第9回骨の健康づくりセミナー in
広島「笑って大往生」
- I. 若手サテライトシンポジウム (平成16年9月23日開
催)
 - 1) 細胞周期制御の分子機構
 - 2) 環境適応と概日リズム
 - 3) 感染と免疫
 - 4) 口腔疾患薬物治療の新戦略
 - 5) 硬組織研究の最前線
 - 6) 唾液腺機能制御機構解析法の最前線
- J. 若手のためのサテライトシンポジウム (平成16年9
月25日開催)
「形態学的重要性-機能の理解は形態の理解から-
シリーズ1:エナメル質」

6. 機関誌の発行

「Journal of Oral Biosciences」平成16年2月~平成16
年12月 Vol.46 No.1, 2, 3, 4, 5 (学術大会抄録集), 6
を発行。

7. 次年度の学術大会予定

- ・第47回歯科基礎医学会学術大会ならびに総会
- ・会期:平成17年9月29, 30日
- ・会場:仙台国際センター
- ・主管校:東北大学大学院歯学研究科
- ・大会会頭:篠田 壽教授 (東北大学大学院歯学研究
科・口腔生物学講座・歯科薬理学分野)
- ・準備委員長:高橋信博教授 (東北大学大学院歯学研究
科・口腔生物学講座・口腔生化学分野)

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会

中村 洋

(特定非営利活動法人日本歯科保存学会理事長
愛知学院大学歯学部教授)

平成16年度の特定非営利活動法人日本歯科保存学会活動
状況の概略は以下の通りである。

1. 会員数 (平成16年12月1日現在)
名誉会員53名, 一般会員4,610名, 賛助会員29名
2. 役員
(任期:平成15年4月1日~平成17年3月31日)
理事長:中村 洋
副理事長:平井義人
次期理事長:恵比須繁之
常任理事:勝海一郎, 須田英明, 島内英俊, 平井義人,

鴨井久一, 関根一郎, 千田 彰, 寺下正道,
赤峰昭文, 加藤喜郎, 松尾敬志, 新井 高

監 事：滝内春雄, 槇石武美

理 事：76名

評 議 員：442名

3. 学術大会開催

1) 2004年度春季学会 (第120回)

会 期：平成16年 6月10, 11日

会 場：東京 文京シビックホール

主管校：日本歯科大学

大会長：勝海一郎教授

・特別講演

1) 「Current Research in Preventive and Restorative Dentistry in the USA」 Sally J. Marshall, BS, PhD

(University of California, San Francisco USA)

2) 「歯の石灰化と歯科医療」青葉孝昭教授 (日本歯科大学 病理学講座)

・シンポジウム

1) 歯の形成・治療・再生

a. 「Functional Dentin Mineral and Remineralization of Dentin Caries」 Grayson W. Marshall DDS, MPH, Ph. D

b. 「再石灰化による初期う蝕の自発治癒」稲葉大輔先生 (岩手医科大学歯学部 予防歯科学講座)

c. 「セメント芽細胞前駆体の採取と歯周病再生療法の展開」齋藤正寛先生 (神奈川歯科大学 歯科保存学講座)

d. 「BMP を応用した歯髓細胞導入治療法による象牙質・歯髓再生」中島美砂子先生 (九州大学大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 口腔分子生物学応用学研究分野)

e. 「Tooth organogenesis and Engineering」 Pamela C. Yelick, Ph. D (The Forsyth Institute, Department of Cytokine Biology, Boston Harvard School of Dental Medicine, Department of Oral and Developmental Biology)

・認定医研修会講演

「歯科治療の問題点と解決策：バイオマテリアルの研究から考える」中林宣男先生 (東京医科歯科大学 名誉教授 日本歯科大学客員教授)

・演 題

①臨床セッション 8題

②口 頭 発 表 42題

③ポスター発表 115題

・理事会, 評議委員会, 編集委員会, 総会開催

2) 2004年度秋季学会 (第121回)

会 期：平成16年11月18, 19日

会 場：長崎 長崎ブリックホール

主管校：長崎大学大学院医歯薬学総合研究科

大会長：林 善彦教授

・特別講演

1) 「The Changes of Dental Caries in Korea」 Chan Young Lee, DDS, MSD DDSC (Yonsei University, Seoul, Korea)

2) 「Collagen: New Looks of an Old Face」山内三男教授 (ノースカロライナ大学歯学部 歯周病学講座)

・認定医研修会講演

「もう一度、齲蝕を考えるー象牙質齲蝕を中心にー」松尾敬志教授 (徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 発達予防医歯学部門 健康長寿歯科学講座)

・演 題

①臨床セッション：6題

②口 頭 発 表：63題 (韓国3題含む)

③ポスター発表：154題 (韓国12題含む)

・理事会, 評議委員会, 編集委員会, 臨時総会開催

4. 市民フォーラムの開催

第1回：「白くきれいな歯 名古屋フォーラム 平成16年7月19日 (月・祭) 名古屋国際会議場

第2回：「白くきれいな歯 市民フォーラム in 札幌 平成16年9月25日 (土) 北海道大学学術交流会館

第3回：「ホワイトニングの実際」(宝塚市歯科医師会との共催) 平成16年9月29日 (日) 宝塚市アピアホール

5. 認定医総数：772名

(認定医：772名, 指導医：225名)

6. 機関誌発行

「日本歯科保存学雑誌」平成16年4月～平成16年12月 第47巻2, 3, 4, 5, 6号, 春季および秋季特別号を発行

7. 次年度の学術大会の予定

1) 2005年度春季学会 (第122回)

会 期：平成17年6月2, 3日

会 場：札幌 札幌コンベンションセンター

主管校：北海道大学院歯学研究科

大会長：佐野 英彦教授

2) 2005年度秋季学会 (第123回, 50周年記念大会)

会 期：平成17年11月23, 24, 25日

会 場：東京 東京国際フォーラム

主管校：昭和大学

大会長：久光 久 教授

8. その他

第6回日韓合同学術大会開催

日本補綴歯科学会

大山 喬史

(日本補綴歯科学会会長, 東京医科歯科大学大学院教授)

平成16年度の日本補綴歯科学会活動状況は以下の通りである。

1. 会員数 (平成16年11月1日現在) : 6,714名
2. 役員構成

(任期:平成15年4月1日~平成17年3月31日)

会 長:大山喬史

副 会 長:赤川安正(次期学会長), 野首孝祠

理 事:平井敏博(庶務), 河野正司(学術), 石橋寛二(編集), 櫻井 薫(会計), 古谷野潔(国際渉外), 田中貴信(用語検討), 市川哲雄(医療問題検討), 細井紀雄(会則等検討), 沖本公繪(広報), 川和忠治(法人化担当), 皆木省吾(実技教育検討), 川崎貴生, 石上友彦(研修教育検討), 早川 巖(生涯学習検討), 矢谷博文(認定審議会)

監 事:藤井弘之, 宮地建夫

評 議 員:237名

3. 役員会の開催

第1回理事会・評議員会

平成16年5月20日 (東京医科歯科大学)

第2回理事会・評議員会

平成16年10月14日 (神奈川歯科大学)

4. 学術大会開催

- 1) 第111回学術大会ならびに総会 (2nd International Joint Meeting with the Korean Academy of Prosthodontics)

会 期:平成16年5月21, 22, 23日

会 場:文京シビックホール (東京都文京区)

大 会 長:大山喬史 (東京医科歯科大学)

メインテーマ:「口腔の機能を測る」

特別講演: 審美歯科を美術解剖学・心理学からみる

特別講演 (国際セッション): Influence of Implantology on Conventional Prosthodontics in Korea

シンポジウム:8020と補綴臨床

研究教育研修: クリニカルパスと症型分類 - 日本補綴歯科学会の新たな戦略: アカンタビリティのある治療を目指して -

臨床教育研修: 歯科治療における診査・診断

技術・技工セッション: 電鍍システムを応用した歯科補綴装置

認定医研修: 補綴治療の予後に直結する落とし穴

- 補綴治療と歯根破折 -

- 2) 第112回学術大会ならびに総会

会 期:平成16年10月15, 16, 17日

会 場:横須賀芸術劇場・横須賀市産業交流プラザ
(神奈川県横須賀市)

大会長:豊田 實 (神奈川歯科大学)

メインテーマ:「新しい歯科補綴のパラダイム
- 生体との接点を求めて -」

特別講演 I: 日本の常識はなぜ世界に通用しないのか? - 臨床医学研究の観点から -

特別講演 II (国際セッション): Current Occlusion Concepts: Where Is the Science?

特別講演 III (研究教育研修): 健康な睡眠とは

シンポジウム I: 補綴実技教育の評価を考える

シンポジウム II: 再生医療と歯科補綴学の接点

臨床教育研修: 補綴臨床でどのような点に過ちを起こしやすいか?

認定医研修: 補綴治療の予後に直結する落とし穴
- 補綴装置と二次齲蝕 -

5. 学会活動の動向

1) 咀嚼機能と発語機能の検査・評価法の確立

2) 補綴診療における Evidence Based Dentistry の明示

3) 本学会の法人格取得に向けての準備

4) グローバル化を踏まえた表彰制度の検討

5) 東南アジア諸国・米国との学会間学術交流の活性化

6) 学術大会の年1回開催に向けての準備

6. 学術機関誌:「日本補綴歯科学会雑誌」年間5冊発行

第48巻2-5号, 第49巻1号

「PROSTHODONTIC RESEARCH & PRACTICE」年間1冊発行

VOL. 3 NO. 1

ニューズレター:「LETTER FOR MEMBERS」

VOL. 14, 春・秋特別号併載

7. 認定医制度

日本補綴歯科学会認定制度規則に基づく認定医制度

申請資格

1) 日本国歯科医師免許を有すること

2) 5年以上継続している会員歴

3) 認定研修期間で5年以上の診療および研究に従事

4) 認定研修内容の完備

8. 国際交流

4, 5-4), 5-5) 参照のこと

9. 表彰者

1) 学会特別功労賞: 五十嵐孝義, 大木一三, 権田悦通, 坂口邦彦, 佐藤隆志, 橋本京一, 保母須弥也, 松元誠, 森谷良彦, 川崎貴生

2) 学会論文賞: 井上 宏, 平井敏博

3) 平成15年度特別推進研究優秀論文賞: 1名

4) 平成15年度中堅優秀論文賞: 2名

5) 平成15年度奨励論文賞: 4名

6) 第110, 111回大会課題口演

コンペティション優秀賞: 12名

- 7) 第110, 111回大会デンツプライ賞: 11名

社団法人 日本口腔外科学会

覚道 健治

(第50回日本口腔外科学会総会長・大阪歯科大学教授・副病院長)

1. 会員数 8,528名 (平成16年11月30日現在)

2. 役員構成

(任期：平成15年10月25日～平成17年10月24日)

理事長：瀬戸皖一

常任理事：古田 勲, 福田仁一, 栗田賢一

理事：秋葉正一, 扇内秀樹, 小村 健, 覚道健治,
木村博人, 後藤昌昭, 白川正順, 島原政司,
菅原利夫, 杉原一正, 戸塚靖則, 長山 勝,
山田祐敬, 山根源之, 吉澤信夫, 領家和男

監事：寶田 博, 篠崎文彦

3. 学術集会

第49回総会学術大会が第6回アジア口腔顎顔面外科学会総会(総会長：野間弘康 東京歯科大学名誉教授)との併催で総会長扇内秀樹教授(東京女子医科大学歯科口腔外科学講座)の下で平成16年10月20日(水)から23日(土)の4日間にわたり千葉市幕張メッセ国際会議場(日本コンベンションセンター)において開催された。メインテーマを「21世紀における新しい口腔顎顔面外科の創造」と「アジアにおける口腔顎顔面外科の現状の把握」に掲げ、特別講演として①細胞シート工学による組織・臓器の再生(岡野光男教授：東京女子医科大学先端生命医科学研究所), ②骨を科学する-骨はどのように形成され破壊されるか-(須田立雄教授：埼玉医科大学ゲノム医学研究センター), ③頭頸部悪性腫瘍に対する炭素イオン線治療(溝江純悦博士：放射線医学総合研究所重粒子医学センター病院長), ④Maxillofacial Implants after Ablative Surgery (Neukam 教授：Erlangen 大学), ⑤Implants in Patients with Cleft Lip and Palate (Wagner 大学：Mainz 大学), ⑥Integrated Speech Evaluation in Subject with Cleft Palate (Shin 教授：全北大学), シンポジウムとして①再生医療, ②口腔痛の遺伝子診断, ③顎顔面外傷, ④再建外科, ⑤固定法の現状, ⑥炎症, ⑦悪性腫瘍の治療, が行われた。一般講演は海外からの116題を含む, 計532題が発表された。このうちポスター演題365題を対象に優秀なポスター演題31題に対してゴールドリボン賞(Wei-Fan Chiang, 鶴澤成一, Jun-Young Paeng, Chul-Hwan Kim, 玉置盛浩, 松浦 隆, 平岡慎一郎, 今井祐一郎, 池辺哲郎, 藤波 淳, 室井悠理, Ataollah Habibi, Thongchai Nuntanaranont, Seung-Heun Cho, Yu-Jung Li, Su Ryeon Cha, 丸岡 豊, 笠原和恵, 俵本眞光, 山田朋弘, 小澤靖弘, 田中一郎, 河合良明, 小宮山一雄, 福田あおい, 芳澤享子, 綿谷早苗, 秋葉克己, 山田陽一, 大庭伸介, 河合 環)の表彰がなされた。

地方会は北日本地方会1回, 関東地方会2回, 中部地方会1回, 近畿地方会1回, 中国四国地方会1回, 九州地方会1回がなされた。

4. 機関紙, ニュースレター

日本口腔外科学会雑誌が13回, ニュースレターが2回, 発刊された。日本口腔外科学会雑誌に掲載された優秀論文3編に対して, 第49回総会において学術奨励賞(堀内 薫, 辻 司, 吉田功彦)が授与された。

5. 専門医制度

平成16年度の口腔外科専門医試験の合格者は60名であり, 口腔外科専門医の総数は1,513名, 口腔外科指導医は38名の合格者を含め総数は740名となり, 指定研修機関は225機関を数える。

6. その他

第50回日本口腔外科学会総会(総会長：覚道健治大阪歯科大学口腔外科学第二講座教授)が平成17年10月23日(日)から10月25日(火)までの3日間, 「口腔外科のルネッサンスに向かって」のメインテーマのもとに, 大阪国際会議場で開催予定となっており, 日韓口腔外科学会姉妹提携20周年記念式典も同時に開催予定である。

日本矯正歯科学会

相馬 邦道

(日本矯正歯科学会会長・東京医科歯科大学大学院教授)

1. 会員数：5,954名 (平成16年10月末日現在)

2. 役員構成：

(任期：平成15年1月1日～平成16年12月31日)

会 長：相馬邦道

副 会 長：高田健治

理 事：飯田順一郎, 小川邦彦, 後藤滋巳, 丹根一夫, 筒井照子, 中島昭彦, 平下斐雄, 山口秀晴, 山本照子

評 議 員：浅野央男, 飯田順一郎, 五十嵐 薫, 石川博之, 大村 進, 大山紀美栄, 小川邦彦, 葛西一貴, 鐘ヶ江晴秀, 亀田 晃, 神原敏之, 北井則行, 木山恭一, 栗原三郎, 黒江和斗, 小林義典, 後藤滋巳, 齋藤 功, 佐藤貞雄, 清水典佳, 菅原準二, 相馬邦道, 高田健治, 丹根一夫, 筒井照子, 中島昭彦, 中原リザ子, 野間弘康, 氷室利彦, 平下斐雄, 府川俊彦, 藤澤達郎, 船木純三, 堀井常彰, 横宏太郎, 三浦廣行, 三木正夫, 溝口到, 森山啓司, 山口和憲, 山口秀晴, 山本照子, 吉田教明, 和田清聡

監 事：大野肅英, 川本達雄

3. 平成16年度学術大会

第63回日本矯正歯科学会大会が, 平成16年11月17日～19日, 福岡国際会議場・福岡サンパレス(福岡市)において開催された。

大 会 長：中島昭彦(九州大学大学院教授)

開会講演『笑いは血糖値と遺伝子を調整する』村上和雄特別講演

1) 『Biologic Mechanism of Tooth Movement Rela-

tive to the Genetic Predisposition to Root Resorption』W. Eugene Roberts

- 2) 『Paradigm paralysis in orthodontics』Rohit C.L. Sachdeva

主題講演 新しい風 (脳の科学)

- 1) 『機能的MRIで脳を知る』泰羅雅登
2) 『脳波と脳磁図を用いた顔認知機構の解明』柿木隆介

臨床セミナー 骨と歯周組織の再生

- 1) 『歯周組織再生の現状と将来展望』村上伸也
2) 『歯周組織の再生-重度歯周病患者への矯正治療-』弘岡英明
3) 『骨組織の再生』中村杜綱

スタッフアンドドクターセミナー 口腔ケア・予防

- 1) 『早期齲蝕検出法との意味』神原正樹
2) 『矯正治療患者のう蝕(脱灰)予防』鈴木章
3) 『矯正医療とフッ化物の応用によるう蝕予防』境脩

サテライトセミナー1 インプラントを固定源とした矯正治療

- 1) 『ミニスクリュー固定について-組織学見地とその臨床応用-』出口徹
2) 『スケレタル・アンカレッジ・システムを利用した臼歯圧下移動に伴う周囲組織の改造について』台丸谷隆慶
3) 『次世代のスケレタルアンカレッジについて』宮澤健

サテライトセミナー2 歯科用CTの矯正歯科への応用

- 1) 『CBCTの開発と矯正臨床における今後の展望』榎宏太郎
2) 『歯科用CTの矯正臨床への応用と3Dモデルの活用』嘉ノ海龍三
3) 『コンビームCT(Newtom)と睡眠無呼吸症候群』菊池哲
4) 『コンビーム(Newtom)の矯正臨床への応用』根津浩

サテライトセミナー3 片側性唇顎口蓋裂治療の多施設比較

- 1) 『多施設比較研究の目的, 概要および治療プロトコールについて』朝日藤寿一
2) 『顎顔面形態の評価結果について』森田修一
3) 『咬合状態の評価結果について』須佐美隆史
4) 『口唇・外鼻形態の評価結果について』根来武史
5) 『音声言語生成期のための評価案と試用結果』館村卓
6) 『九州大学病院の片側性唇顎口蓋裂患者の5-year-old Indexによる咬合評価』鈴木陽
7) 『Goslon Yardstickを用いた日本人片側性口唇口蓋裂患者37症例の咬合評価』堀内信也

記念講演1 『人をつくる-3Dコンピュータグラフィックスによる仮想人体の制作』源田悦夫

記念講演2 『ネパールにおける国際歯科保健医療協力』

中村修一

JOSフォーラム1 日本矯正歯科学会からの報告: 合計3題

JOSフォーラム2 矯正保険診療のコンセンサスを求めて: 合計3題

日韓ジョイントセミナー: 合計6題

ラウンド テーブルディスカッション: 17題

学術・症例展示, 口演, 症例報告: 合計376題

他に, 認定医新規申請者症例展示, 商社展示54社

4. 平成17年度学術大会の予定

第64回日本矯正歯科学会大会

日時: 平成17年10月12日~14日

会場: パシフィコ横浜

大会長: 平下斐雄(鶴見大学歯学部矯正学教室教授)

5. 平成16年度日本矯正歯科学会雑誌

・Orthodontic Waves: Vol. 63 No. 1~4

・Orthodontic Waves-Japanese Edition: Vol. 63 No. 1~3

6. その他

認定医2,142名 指導医535名(平成16年10月末日現在)

日本口腔衛生学会

中垣 晴男

(日本口腔衛生学会理事長・愛知学院大学歯学部教授)

日本口腔衛生学会は1952(昭和27)年に「口腔衛生学会」として発足し, 1980(昭和55)年に「日本口腔衛生学会」と改称し, 2004(平成16)年9月に盛岡市で, 第53回日本口腔衛生学会・総会(会長: 米満正美岩手医科大歯学部教授)が開催した。

1. 会の構成・会員数(平成16年8月31日現在)

1) 理事57名(うち常任理事14名), 監事2名

(理事長) 中垣晴男

(常任理事) 渡邊達夫, 松久保隆, 米満正美, 向井美恵, 竹原直道, 宮崎秀夫, 小林清吾, 神原正樹, 雫石聰, 安井利一, 荒川浩久, 瀧口徹, 花田信弘

(監事) 栗山純雄, 吉田茂

2) 評議員数: 193名

3) 会員数: 2,449名

(名誉会員21名, 正会員数2,417名, 賛助会員数11名)

4) 役員会開催

2004(平成16)年2月24日 平成15年度第4回常任理事会

2004(平成16)年5月25日 平成16年度第1回常任理事会

2004(平成16)年8月23日 平成16年度第2回常任理事会

2004(平成16)年9月17日 平成16年度第3回常任理事会

および理事会

(2005(平成17)年2月22日 平成16年度第4回常任理事会

予定)

2. 学術大会・総会の開催

2004(平成16)年9月18, 19日に盛岡市, 岩手県民会館

で、第53回日本口腔衛生学会・総会が岩手医科大学、米満正美教授を会長として開催された。特別講演1：Prof. H.J. Busscher (オランダ, Groningen 大学) の「Basic Requirements to Oral Health Products and Dental Plaque Removal」、特別講演1：門尾光昭盛岡大学教授「宮沢賢治の魅力」、教育講演：齋藤徳美岩手大学副学長「青森・岩手県境不法投棄現場の現状回復対応の経緯」、6 シンポジウム、口頭発表17、ポスター発表172、自由集会4で、豊富なプログラムで、盛会裏に行われた。尚、会場は日本口腔衛生学会の「公式の場での喫煙対策に対するポリシー」下、会場内は禁煙で行われた。

一方、総会の方では、報告と協議がおこなわれた。今年度は「学会の指導医」、学会法人化推進が認められた。また、禁煙の行動宣言である、「禁煙行動宣言」を採択した。

3. 研究・活動の方向

社会に対する活動として、すでに2002年に「今後のわが国における望ましいフッ化物応用への学術的支援」、および、禁煙宣言「たばこのない世界を目指して」を採択しているが、2004年9月18日には、禁煙行動宣言「たばこのない世界を目指して行動を」の声明を採択した。

また、日本学術会議の学会連絡協議会で日本口腔外科学会と「禁煙」に関する政策提言の原案を作成中である。

4. 機関紙の発行

口腔衛生学会雑誌53回1号～4号が既に発行済み。

5. 学会認定医制度

日本口腔衛生学会認定医(340名)。また、認定医講習会が2004年9月20日に岩手医科大学で開催された。

6. 国際交流

韓国の Korean Academy of Dental Health と姉妹提携をし、毎年交互に代表を学会総会に派遣、講演の交換をしている。

日本歯科医学会および日本歯科医師会の皆さんへ

「健康日本21」、「健康増進法」を挙げるまでもなく、国民の歯の健康づくり意識は確実に向上しています。専門学会は、国民の健康づくりに寄与するように、さらに支援していく必要があります。ぜひ、日本口腔衛生学会へ参加してください。

日本歯科理工学会

小田 豊

(日本歯科理工学会会長・東京歯科大学教授)

1. 会員数と役員構成

会員は、歯科器材の研究に携わっている大学の歯科理工研究者・歯科臨床研究者、臨床歯科医、歯科技工士、歯科衛生士、理学・工学研究者、企業関係者などで構成されており、会員数は1,998名(平成16年12月1日現在)である。執行部は会長、副会長、常任理事、監事の構成で、任期は2年である。理事・評議員は、上記の各分野の代表者が当

たっている。

2. 学術講演会

1) 第43回学術講演会・総会

標記大会は、平成16年4月10日、11日の両日に行われて、東京歯科大学小田豊教授を大会長として東京歯科大学(千葉)において開催された。総会では、本年度の活動方針、行事予定、予算などの承認を得た。表彰の部では、学会賞および論文賞の表彰と名誉会員推戴を行った。

学術講演会では、調査委員会報告として「本学会臨床系会員を対象とする歯科材料の安全性に係わるアンケート-調査の要約-」、シンポジウムとして「歯科医療と歯科理工学-臨床から歯科理工学に望むもの-」が企画された。一般講演は、口頭発表36題、ポスター発表89題の合計125題であった。研究奨励賞には8名が応募し、そのうち4名が受賞した。今回の学術講演会では新たな企画として発表優秀賞を選考することになった。

2) 第44回学術講演会

標記大会は、平成16年9月24日、25日の両日に行われて、京都大学再生医科学研究センター再生医工学研究センターの堤定美教授を大会長として京都府民総合交流プラザ京都テルサ(京都市)で開催された。Prof. John M. Powers (The University of Texas Dental Branch at Houston) による特別講演の他、「歯科理工学における産・官・学連携」「歯科領域における大学発ベンチャー」の二つのシンポジウムが行われた。一般講演は、口頭発表36題、ポスター発表100題の合計136題であった。研究奨励賞には7名が応募し、そのうち2名が受賞した。また、口頭発表ならびにポスター発表者の中から発表優秀賞の選考が行われた。

3. 学会誌

機関誌として和文誌「歯科材料・器械」と英文誌「Dental Materials Journal」がある。和文誌は、年6号発刊のうち2号分は学術講演集としている。英文誌は4号発刊している。創刊より両誌共B5判の体裁で刊行してきたが、今年より装いも新にA5判とした。英文誌はVol.21, No.1(2002)からISIデータベースへ採択されたこともあって、国内外からの投稿が急増している。このほかには、歯科器材に関する学術情報誌として「DE」(年4回)を発刊している。

4. 調査研究活動

本学会の社会貢献として、時代に求められる歯科器材および歯科技術に関して、広く調査研究を行っている。昨年は「歯科材料の安全性に関わるアンケート調査およびリスクコミュニケーション網の構築」について実施し、第43回学術講演会で報告された。今年度は「日本の歯科医療における歯科材料・器械および技術の変遷」について調査を進めている。

5. 称号制度

歯科材料・器械および歯科技術の基礎知識ならびに最新

の知識の普及を目指し、その進歩・発展に寄与する指導者としての Dental Materials Adviser に94名を、Dental Materials Senior Adviser に206名をこれまでに認定している（9月10日現在）。

6. 国際交流

主には米国標準技術研究所（NIST）、米国 Academy of Dental Materials、韓国大韓歯科器材学会およびタイ国歯科補綴学会と交流を持っている。本年は、韓国大韓歯科器材学会の招聘により、同学会学術大会の特別講演者として東京歯科大学歯科理工学講座小田 豊教授を派遣した。

7. ホームページ

和・英両文で国内外に学会活動の全般について広報に務めている。アドレスは <http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsdmd/> である。

8. 学会事務局

財口腔保健協会学会部

所在地：東京都豊島区駒込1-43-9 駒込 TS ビル

電話：03-3947-8891 Fax：03-3947-8341

（平成16年12月10日）

特定非営利活動法人 日本歯科放射線学会

神田 重信

（特定非営利活動法人 日本歯科放射線学会理事長・九州大学名誉教授）

2003年度における日本歯科放射線学会（The Japanese Society for Oral and Maxillofacial Radiology）の活動についてその概要を記したい。

1. 学会構成

1) 会員数

正会員は1,254名（2003年12月31日現在）で、その他の会員として図書館会員（30名）、賛助会員（15名）、名誉会員（12名）、終身会員（2名）で構成され、総数1,313名である。

2) 役員および評議員

役員は理事長（1名）を含む10名の理事、会長（1名）、次期会長（1名）、監事（2名）で構成されている。

一方、評議員50名により評議員会を構成する。

3) 認定医・指導医・研修機関

2003年12月現在において、認定医233名、指導医72名、研修機関31施設を擁している。

4) 委員会

本学会の重要な活動を支える委員会には従来より9常設委員会があり、それらは、編集委員会、学術委員会、学術情報・用語委員会、放射線防護委員会、医療経済委員会、認定委員会、教育委員会、臨床画像大会運営委員会、広報委員会である。一方、2003年度には改選により、新執行部が結成され、新たに5委員会が増設されて、14常設委員会となり活動を強化した。即ち、総務委員会（3年時限）、国際渉外委員会、教育研修委員会、規約検討委員会、21世紀プロジェクト委員会（3年時限）の5委員会である。また財務担当理事において、厳しい学会財務状況改善を目指

している。さらに3年に一回の役員等の改選のために臨時委員会として選挙管理委員会を設置する。

2. 事業

1) 本学会の重要な事業として学術大会およびその他の学術集会を開催した。

即ち、年次学術大会として第44回学術大会を北海道大学歯科放射線学教室の中村太保教授を会長として10月に開催した。さらに、画像診断学を主体として第8回臨床画像大会を日本大学新潟歯学部歯科放射線学教室の土持眞教授を大会長として5月に開催した。

これらの他に、北日本地方会、関東地方会、関西地方会、九州地方会の4地方会があり、それぞれが年数回学術集会を開催した。

2) やはり本学会の重要な事業として学会誌の刊行があり、従来どおり和文誌及び英文誌の2種類を下記の如く計6号発行した。

○和文誌「歯科放射線」DENTAL RADIOLOGY（年4号と増刊号）

○英文誌「ORAL RADIOLOGY」（年2号）の発刊

3) その他の事業として教育研修事業の一つとして教育研修会を設置し、その第1回を実技研修会として有地栄一郎教授（愛知学院大学）を世話人として5月に開催した。

3. 今後の学会運営の展開

本学会では会員数の伸び悩み、論文投稿の減少、会計収入の減少、認定医応募の減少などが生じてきており、これらのマイナス指向の状況を改善し、さらに学会活動を強化していくために、任意学術団体である現状を特定非営利活動法人（NPO法人）に移行することを2003年総会で決定し、その準備を始めた。2004年には実現し、新たな活動の展開を検討中である。

4. ホームページ

日本歯科放射線学会公式サイト

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsomr/index.html>

有限責任中間法人 日本小児歯科学会

大東 道治

（有限責任中間法人 日本小児歯科学会会長・大阪歯科大学教授）

1. 会員数（平成16年12月1日現在）

名誉会員23名、一般会員4,181名、賛助会員23社

2. 役員構成

役員は、会長以下、理事47名、監事2名、評議員58名であり、そのうち会長、副会長および理事から選出された21名の常務理事で常務理事会を構成している。任期は2年間で、現役員の任期は、平成16、17年度である。会長・副会長・常務理事の氏名と担当は、本誌第42巻3号484-486頁を参照されたい。

3. 役員会

常務理事会、理事会は原則として年4回、評議員会と総会を年1回開催している。上記の各委員会の他、国際渉外

委員会（委員長：下野 勉教授），専門医制度検討委員会（委員長：下岡 正八教授）が新たに設置された。

4. 学術大会

学術大会は年1回開催され，平成16年度（第42回大会）は，福岡歯科大学成育小児歯科学講座 本川 涉教授が大会長を務め，平成16年5月20，21に福岡市の福岡国際会議場で開催された。大会は，特別講演2題，宿題報告1題，シンポジウムおよび歯科衛生士セミナーの他，一般口演発表40題，ポスター発表140題など，多彩な内容で開催された。

5. 次年度学術大会

平成17年度学術大会（第43回大会および総会）は，平成17年5月26，27日に東北大学大学院歯学研究科口腔保健発育学講座小児発達歯科学分野が担当し，仙台市の仙台国際センターにて開催される。

6. 学会機関誌

和文誌「小児歯科学雑誌」は，学術大会抄録集を含め年5号発行しており，第42巻は原著論文41編，臨床報告14編の他，地方会開催記録などを掲載した。また，英文誌として「Pediatric Dental Journal」を年1回発行し，第14巻には原著19編，症例報告2編を掲載した。また，平成17年3月には第15巻を発行する予定であり，原著11編を掲載予定である。なお，平成17年度からは英文誌の発行を年2回（9月と3月）とする予定である。

7. 認定医制度

平成16年12月1日現在，指導医は91名，認定医は1,651名である。平成16年度認定医生涯研修セミナーはメインテーマ「子どもの心にせまる -現代の小児心理-」で，平成16年9月19日（日）に広島大学霞キャンパス広仁会館，10月31日（日）に昭和大学上條講堂にて開催された。

8. 国際会議の開催

第4回アジア小児歯科学会（PDAA）が，平成16年9月22～24日の3日間にわたり，タイ国バンコク市シャングリラホテルで開催された。口頭発表25題（日本からの演題2題），ポスター発表121題（日本からの演題27題）の他，教育講演として木村 光孝教授が，シンポジウムとして大嶋 隆教授が講演された。

9. その他

平成16年9月1日付けで，有限責任中間法人日本小児歯科学会となり，法人格を有する学会となった。さらに，情報開示を積極的に進めるため，ホームページのドメイン（<http://www.jspd.or.jp>）を取得した。

特定非営利活動法人 日本歯周病学会

鴨井 久一

（特定非営利活動法人 日本歯周病学会理事長・
日本歯科大学歯学部教授）

1. 会員数（平成16年11月30日現在）

名誉会員34名，一般会員5,151名，賛助会員18社，合計5,203名（社）

2. 役員構成

（任期：平成15年4月1日～平成16年3月31日）

理事長：鴨井 久一

副理事長：永田 俊彦

常任理事：野口 俊英（庶務・医療委員長）

長谷川 明（会計担当）

伊藤 公一（認定医審議会委員長）

船越 栄次（認定医委員長）

山田 了（会則委員長）

新井 高（学術雑誌編集委員長）

田中 昭男（ホームページ委員長）

石川 烈（国際交流及び広報委員長）

横田 誠（教育委員長）

村上 伸也（研究委員長）

今井 久夫（臨床研修会委員長）

出口 眞二（学会あり方委員長）

吉江 弘正（禁煙活動委員長）

島内 英俊（用語委員長）

渡辺 達夫（歯科衛生士関連委員長）

監事：村井 正大，斉藤 滋

理事：各歯科大学・歯学部歯周病学担当講座主任教授26名，歯周病関連の基礎ならびに臨床講座担当主任教授9名，学外臨床医5名の計40名

評議員：学内評議員159名，学外評議員77名

計236名

3. 役員会

常任理事会年4回，理事会年2回，総会（評議員会を含めて）年2回を原則として開催している。

4. 第47回学術大会

学術大会は年2回（春と秋）に開催され，春季学術大会（平成16年4月24・25日）は日本大学歯学部歯科保存学Ⅲ・伊藤公一教授の担当で開催され，その内容は，一般演題88題，シンポジウム3題（歯科衛生士関連を含めて），特別講演2題，臨床講演2題であった。

秋季学術大会（10月17・18日）は新潟大学大学院医歯学総合研究科・吉江弘正教授の担当で開催され，その内容は，一般演題42題，ポスター講演77題，特別講演3題，臨床講演3題であった。いずれの学術大会も臨床家も参加し盛会裡に終了した。

5. 学会機関誌

日本歯周病学会会誌は，学会特別号（抄録集）を加えて，年6回発行している。

6. 認定医・専門医関連（平成16年11月30日現在）

指導医119名，認定医613名（平成16年10月5日に歯周病学会は専門医制に移行し，専門医732名である），指定研修施設59箇所が認定されている。なお，認定医審査は，書類審査およびケースプレゼンテーションに対する口答試問を行っている。

7. その他

本会では，歯周治療の普及を目指して，従来の学術大会

に加えて、歯周病臨床研修会を毎年開催している。平成15年度は中国地区（平成16年2月8日：広島県福山市）で第5回臨床研修会を、近畿地区（3月7日：滋賀県大津市）で第2回臨床研修会を開催した。

8. 国際交流活動

大韓歯周病学会（KAP）との間では毎年招待講演者の交換を行っており、平成15年度は鴨井久一理事長（日本歯科大学歯学部教授）が11月21・22日に訪韓し、特別講演を行った。アメリカ歯周病学会（AAP）とは第89回アメリカ歯周病学会併催日本歯周病学会（平成15年9月21・22・23日：サンフランシスコ）を開催し、約400名の日本歯周病学会員が参加し盛大に行われた。

有限責任中間法人 日本歯科麻酔学会

福島 和昭

（有限責任中間法人 日本歯科麻酔学会理事長・
北海道大学大学院教授）

1. 会員数（平成16年8月20日現在）

名誉会員 18名
賛助会員 18社
一般会員 2,117名
合計 2,153名

2. 役員構成

理事長：福島 和昭
常任理事：染矢 源治（庶務・顕彰委員会担当）
海野 雅浩（会計担当）
住友 雅人（渉外・国際交流委員会担当）
金子 譲（編集委員会・麻酔研修検討委員会担当）
古屋 英毅（標榜科名委員会担当）
城 茂治（保険対策委員会担当）
仲西 修（教育研修委員会担当）
池本 清海（学術委員会担当）
東理十三雄（機構検討委員会担当）
大井久美子（広報委員会担当）
河原 道夫（指導医審査委員会担当）
新家 昇（中久喜学術賞選考委員会担当）
渋谷 敏（事故対策委員会担当）
理事：小谷順一郎，嶋田正彦（認定委員会担当），
杉田俊博，梶山加綱，鈴木長明，谷口省吾，
長坂 浩，中条信義，丹羽 均，原田 純，
廣瀬伊佐夫，吉田和市，吉村 節

監事：上田 裕，武田純三

評議員：169名

3. 役員会

常任理事会は年4回，理事会は年2回を開催することを原則とし，評議員会と総会を年に1回開催している。

4. 学術大会開催

第32回大会は，日本大学松戸歯学部歯科麻酔学講座の渋谷 敏教授を会長として，平成16年9月30日～10月2日の

3日間に東京，笹川記念会館で開催された。特別講演，招待講演，教育講演，久保田康耶記念講演がそれぞれ1題ずつ行われ，その他，宿題報告，ランチョンセミナー，イブニングセミナーと多岐に渡り，ポスターならびに口演で行われた一般演題数は168題であった。

第33回大会は平成15年10月26日～10月28日までの3日間，梶山加綱会長（鹿児島大学大学院歯学部総合研究科教授）のもとで鹿児島市かごしま県民交流センターにおいて開催予定である。

5. 研究の動向

歯科麻酔学に関連する多くのテーマが研究されているが，最近では高齢者あるいは全身的疾患を有する歯科患者に対する歯科周術期管理上の基礎的ならびに臨床的研究の取り組みがさらに顕著となっている。

6. 機関紙

学会機関紙として「日本歯科麻酔学会雑誌」を有し，平成16年度は第32巻1号から5号までの5冊を発刊した。

7. 認定医制度

昭和51年度から始まった本学会認定医試験は本年度で第28回目を迎え，今年の合格者33名を加えて，認定医総数は949名となった。なお，本学会の認定医のために毎年行われているリフレッシュコースは，本年度で18回目となり，平成15年7月10日に日本歯科大学富士見ホールにて開催された。

8. 国際交流

平成16年3月10日から13日までハワイで開催されたIADRのDental Anesthesia Research グループプログラムに有力メンバーである本学会員が多数，参加した。平成16年10月1日に第6回日米韓歯科麻酔学シンポジウムが東京笹川記念会館において成功裏に開催された。なお，第11回IFDAS会議（国際歯科麻酔学会）が金子 譲教授を会長として2006年に横浜で開催予定となっており，準備委員会が発足され，本格的な取り組みが開始された。

日本歯科医史学会

谷津 三雄

（日本歯科医史学会理事長・日本大学名誉教授）

1. 会員数（平成16年9月30日現在）

名誉会員7名，一般会員506名

2. 役員構成

理事長 谷津三雄

理事 工藤逸郎，高北義彦，斉藤貞雄，榊原悠紀
田郎，渋谷 敏，下総高次，新藤恵久，
中原 泉，西巻明彦，丹羽源男，樋口
輝雄，森山徳長

監事 長谷川正康，戸出一郎

評議員数 50名

3. 学術大会開催

平成16年度の学術大会は，会長 斉藤貞雄（日本歯科医史学会理事）のもとで平成16年10月16日に第32回日本歯科

歯史学会総会・学術大会が行われた（会場：日本歯科大学）。

会長講演「一戦中派臨床歯科医師から見た戦後六十年間」(齊藤貞雄)，特別講演「いのちの輝き(医療と宗教)」福井光壽(医療法人社団珠光会福井クリニック理事長，元東京都医師会会長)が行われた。また，一般演題数は22題行われ，その演題は，「口歯類要に関する考察(その1)」，「アメリカ歯科歯史学会誌50年の書誌学」，「日本海軍歯科医科士官の歴史(XIII)」，「まちづくり思想と医療の関連性の考察」，「木床義歯の母胎」，「木床義歯の創造」，「野口英世の肖像を用いた新紙幣の研究」，「歯科医師死因の推移」など古代から現代までそれぞれ史実に基づいた考証がなされるとともに，極めて多岐にわたり本学の特徴である。

4. 月例研究発表会

本学会では，設立以来月に1回を目途に形式にとらわれない自由な発表討論と会員相互の親睦を計る目的から「月例会」を開催している。これまでの開催は335回(平成16年12月)を数える。

5. 機関誌

「日本歯科歯史学会々誌」は第25巻第3号，4号を發刊した。

6. 次年度の学術大会

次年度，第33回日本歯科歯史学会総会および学術大会は平成17年10月1日(土)，高北義彦(東京歯科大学客員教授・本学会理事)のもと開催される予定である。

日本歯科医療管理学会

橋本 佳潤

(日本歯科医療管理学会・専務理事)

本年は役員改選があり，高津茂樹会長が第12代として就任された。「社会から望まれる学会へ」と組織を整備し，活動目標を以下のように挙げて活動を開始した。

- ① 歯科医療管理の教育課程を仕上げる
- ② 中間法人の設立をはかる
- ③ 本学会ができる認定医制度を検討する
- ④ 生涯研修の開発をする
- ⑤ 日歯，県歯，郡市区歯科医師会の医療管理部門(医療管理，税務，青色申告連合会，医療基金)との連携をはかる。

また，滝内春雄副会長は，31年余に亘る地域歯科医療への貢献を評価され，平成16年度日本歯科歯史学会会長賞を受賞された。

1. 会員数(平成16年11月末日現在)

正会員1,296名，維持会員5社，賛助会員8社

2. 役員

(任期：平成16年4月1日～18年3月31日)

会長：高津茂樹 副会長：滝内春雄，永山正人
専務理事：橋本佳潤

常任理事：高田晴彦，江田 正，宮内啓友，末瀬一彦，黒田延彦，中垣晴男，尾崎哲則，伊東昌俊，榎本一彦，鴨志田義功，宮武光吉，末高武彦，糸田克巨，北村中也，三嶋 顕，橋場友幹，小坂橋 誠，大竹和行，岡本日出夫，久保田 晃，伊東隆利

監事：櫻井善忠，鍵和田信二

3. 学術大会

第45回総会・学術大会は，平成16年6月26日，27日に，新潟市・朱鷺メッセにおいて「歯科医療管理学-その実践-」をテーマに開催された。(大会長：末高武彦，準備委員長：小松崎 明)

一般口演20題，ポスター発表44題，特別講演「歯科大学は今-現状と対策」(日本歯科大学学長・中原 泉先生)，文化講演「トキとの共生を求めて」(元佐渡トキ保護センター長・近辻宏婦先生)，シンポジウム「歯科医師臨床研修の必修化と歯科医療管理面における研修」(座長・宮武光吉先生)を行った。「歯科医師臨床研修の必修化について」(住井雅人先生)，「臨床研修医受け入れ施設の立場から」(鴨志田義功先生)，「歯科診療所に対する調査結果から」(江面 晃先生)，「日本歯科医療管理学会の今後の対応」(高津茂樹会長)，「当院における歯科医師臨床研修制度への取り組みと問題点」(伊東隆利先生)の5名の演者からの発表，提言と総合討論が行われた。

4. フォーラム

平成16年2月1日に東京歯科大・血脇ホールで，「IT is IT」歯科医療ITの未来～時代の波に乗っていますか?～をテーマに行われた。

「歯科医師のIT化，国でIT化促進の立場から」関英一先生(厚生労働省医政局，医療技術情報推進室長)，「歯科医療のIT化，大学病院の現状と展望」玉川裕夫先生(大阪大学歯学部付属病院口腔総合診療部助教授)の2題の基調講演のほか，電子カルテソフト作成者として大串 博先生，歯科医師会のIT化や運営について片山佳之先生から伺った。またノーザ，アキラックス，メディアの3社から特徴や将来展望を発表して頂いた。

5. 支部例会

- 北海道支部(9月20日 北海道歯科医師会館)
- 東北支部(9月26日 盛岡市リリオイベントホール)
- 関東支部(10月24日 東京歯科大血脇ホール)
- 東海支部(9月5日 愛知学院大学楠元学舎)
- 関西支部(8月22日 神戸ポートピアホテル)
- 中国支部(11月21日 島根県歯科医師会館)
- 四国支部(10月23日 愛知県歯科医師会館)
- 九州支部(11月14日 宮崎県歯科医師会館)

6. 次年度第46回総会・学術大会

平成17年6月25日，26日，品川区民ホール“きゅりあん”にて開催される(尾崎哲則大会長)。

7. 学会機関紙

第38巻4号，第39巻1～3号を發行した。

日本歯科薬物療法学会

佐藤田鶴子

(日本歯科薬物療法学会理事長・日本歯科大学歯学部教授)

日本歯科薬物療法学会の平成16年度の活動状況は概略次のとおりである。

1. 会員数 (平成15年12月31日現在)

名誉会員16名, 正会員1,094名, 賛助会員13社

2. 役員 (任期:平成16年1月1日~17年12月31日)

理事長:佐藤田鶴子

理事:天笠光雄, 石橋克禮, 大浦 清, 岡部貞夫, 覚道健治, 金子明寛, 鴨井久一, 川口 充, 木村光孝, 阪田久美子, 佐藤田鶴子, 椎木一雄, 須田英明, 大東道治, 戸田忠夫, 長畠駿一郎, 南雲正男, 藤井 彰, 前田伸子, 又賀 泉, 影向範昭, 吉村 節, 和田育男

監事:古屋英毅, 村井正大

評議員:106名

編集委員会委員長:石橋克禮

歯科用医薬品集委員会委員長:影向範昭

学術委員会委員長:天笠光雄

学術委員会抗菌薬小委員会 (慢性骨髄炎関連)

委員長:椎木一雄

消炎鎮痛薬の効果判定基準委員会 (顎関節の痛み)

委員長:覚道健治

消炎鎮痛薬の効果判定基準委員会 (歯痛)

委員長:覚道健治

医療委員会委員長:石橋克禮

歯科薬物治験担当者制度委員会委員長:覚道健治

歯科薬物治験担当者制度委員会認定作業委員会

委員長:前田伸子

歯科薬物治験担当者制度委員会教育委員会

委員長:大浦 清

ICD 委員会委員長:金子明寛

3. 学術大会開催

第24回日本歯科薬物療法学会総会・学術大会

会期:平成17年2月12日(土)

会場:日本歯科大学歯学部校舎

会長:鴨井 久一(日本歯科大学)

特別講演:1題, 教育講演:1題, シンポジウム:3題

4. 次期学術大会予定

第25回日本歯科薬物療法学会総会・学術大会

会期:平成18年6月23日(金), 24日(土)

会場:高松市文化芸術ホール(サンポートホール高松)

会長:長畠駿一郎(香川大学)

5. 学会機関紙

「歯科薬物療法」第24巻1号~3号発行

日本障害者歯科学会

森崎市治郎

(日本障害者歯科学会理事長・大阪大学教授)

1. 学会員の構成

学会員数は平成17年1月1日現在3,112名(正会員), 9名(名誉会員), 5社(賛助会員)である。

2. 役員構成 (平成17年1月1日現在)

評議員145名, 理事47名, 監事2名, 幹事1名で構成されており, 評議員会, 理事会, 常務理事会を開催している。

理事長:森崎市治郎

常務理事:妻鹿純一(庶務・国際渉外), 植松 宏(会計), 一戸達也(編集), 緒方克也(認定医), 福田 理(学術), 金子 譲(国内渉外), 石黒光(地域医療), 向井美恵(規約), 重枝昭広(広報), 玄 景華(医療保険), 宮城 敦(用語), 池田正一(無任所), 三塚憲二(大会長)

監事:石川達也, 山口敏雄

3. 総会および学術大会

平成16年度の総会および学術大会は平成16年11月13, 14日の両日, 大東道治大阪歯科大学教授を大会長に大阪歯科大学(楠葉学舎)において開催された。

学会発表は280題(一般口演81題, ポスター発表184題, VTR15題)とこれまでで最多数の発表が行われた。

特別講演はエッセイスト鈴木ひとみ氏による「車いすからの出発(たびだち)」, 教育講演は「痛くない歯科治療」など4講座, 教育講演は「摂食・嚥下障害の歯科医療」など3講演, その他に歯科衛生士シンポジウムおよび宿題研究報告が行われた。

また市民公開講座として「障害者歯科センターの再構築を考える-外部評価を受けて-」が行われた。

4. 平成17年度学術大会

第22回(平成17年)総会および学術大会は山梨県歯科医師会の三塚憲二会長を大会長とし, 平成17年10月15日(土), 16日(日)に甲府市で開催される予定である。

5. 学術機関誌

平成16年度の本学会機関誌「障害者歯科」は第25巻1-4号を発刊した。内訳は原著14編, 臨床経験27編, 講座3編であった。

6. 国際障害者歯科学会

第17回国際障害者歯科学会(IADH)が2004年8月22日~28日, カナダのカルガリーで開催された。日本からは20の一般演題と森崎常務理事がプレコングレスセミナーで発表を行った。上原進名誉会員がIADH功労賞を受賞し, 村上旬平会員(大阪大学)がYoung Scientist Awardを受賞した。

7. その他

本会は認定医制度を平成15年に発足させ, 平成17年1月1日現在, 名誉指導医・認定医8名, 指導医54名, 認定医

465名を登録している。また認定障害者歯科診療施設は66機関となっている。第1回目の認定医研修会が開催され、「障害者歯科における医療面接（問診）の進め方」と「自閉性障害とティーチプログラム」の2テーマによる研修を行った。

日本老年歯科医学会

山根 源之

(日本老年歯科医学会理事長・東京歯科大学教授)

本会の前身は昭和61年に日本歯科医学研究会として発足し、その後急速な我が国の高齢化に対する対策や社会的ニーズから学会への移行が必然的に行われ、平成2年に日本老年歯科医学会が設立された。

また、老年歯科医学の教育にも高齢者歯科学のカリキュラムを取り入れる必要性が生じた。平成元年に東京医科歯科大学に高齢者歯科学講座が創設され、我が国最初の講座が誕生したのを機会に、全国各地の歯科大学および歯学部にも高齢者歯科学講座が誕生し、現在7校に設立されている。

本会は平成11年4月より、日本歯科医学会の分科会加入が認められ、理事、評議員の参入を行っている。

平成16年8月現在の会員数は1,803名で、その内訳は個人会員1,737名、機関会員52、賛助会員14社となっている。機関会員は国民の歯科医療を直接担う各地の歯科医師会の加入が特徴となっている。

役員構成は理事長として山根源之（東京歯科大学教授）が務め、任期は2004年4月1日から2006年3月31日までとなっている。現在理事31名、（理事長1名、常任理事17名、理事13名）監事2名、顧問1名の構成である。役員会は年に常任理事会3回、理事会2回が開催され、庶務報告、会計報告、学術報告、各委員会報告が行われている。

現在年1回の総会、学術大会と年4回の機関誌「老年歯科医学」を発行し、原著をはじめ調査報告、臨床報告、ケア・ノート、学術用語、地域歯科医師会の活動報告など会員への情報源となっている。委員会活動は学術・教育、介

護問題検討、編集、用語、国際交流、認定医制度検討、表彰制度、会則等検討の各委員会が機能している。特に学術・教育委員会は今後の老年歯科医学教育のシラバスを作製しており、認定医制度検討委員会は今後認定医制度の導入を検討している。また介護問題検討委員会には口腔ケア、介護保険、摂食・嚥下の小委員会があり、介護保険問題、高齢者の摂食・嚥下、口腔ケア問題について多方面から検討している。

平成3年より日本老年学会の1分科会への参入が行われた。日本老年学会は高齢者問題に関する6学会によって形成されている。即ち日本老年医学会、日本老年歯科医学会、日本老年社会科学会、日本基礎老化学会、日本老年精神医学会および日本ケアマネジメント学会で構成されている。6学会合同で2年に1度総会、学術大会が開催されており、平成17年6月に第16回日本老年歯科医学会および第24回日本老年学会が東京において折茂肇先生が会長となり開催される予定である。老年学会のテーマは「老年学の確立をめざして」で、それぞれの学会からシンポジストを選出し共通テーマにより講演が行われる予定である。日本老年歯科医学会の大会長は前日本老年歯科医学会理事長の稲葉繁日本歯科大学教授が務めることになっている。

平成18年の第17回日本老年歯科医学会は沖縄において砂川元琉球大学教授の下で開催される予定である。

また国際学会として4年に1度開催されるアジア・オセアニア老年学会が2003年11月に東京国際フォーラムで第7回が開催され、皇太子殿下をお迎えし、盛大に開会式が挙行され、アジア・オセアニア各国の関係者が交流し、情報交換する場となった。日本老年学会は、世界老年学会の構成学会となっており、世界老年学会は4年に1回世界各地において開催されている。今回は2005年の6月にブラジルのリオデジャネイロにおいて開催が予定されている。

入会の仕方：入会金2,000円、年会費8,000円で随時入会可。

日本老年歯科医学会事務局（一世出版内）

〒161-8558 東京都新宿区下落合2-6-22

電話03-3952-5330 Fax03-5982-7751

日中歯科医学大会2005開催概要

- 大会名：「2005 Sino-Japanese Conference on Stomatology」
日本国内の名称：日中歯科医学大会2005
中国側：2005中日口腔医学大会
- 主催団体：日本側；日本歯科医師会、日本歯科医学会
中国側；中華口腔医学会
- 大会長：日本側；井堂孝純（日本歯科医師会会長）
斎藤 毅（日本歯科医学会会長）
中国側；張 震 康（中華口腔医学会会長）
邱 蔚 六（中華口腔医学会副会長）
- 会 期：2005年11月11日（金）・12日（土）・13日（日）
- 開催場所：中国・上海
上海光大コンベンションセンター国際ホテル
（上海光大会展中心国際大酒店）

6. 参加登録費：

	事前登録 (2005年8月31日以前)	一般登録 (2005年9月1日以降)
参加者	US \$ 210	US \$ 230
同伴者	US \$ 90	US \$ 100

発表演題の募集（申込締切：5月31日）

- 一般研究発表
 - 口頭発表（20題程度）
 - ポスター発表（200題程度）
- 申込み・問い合わせ先
日本歯科医学会・日中歯科医学大会2005準備委員会
TEL 03-3262-9214 FAX 03-3262-9885

紹介

日本歯科医学教育学会

江藤 一洋

(日本歯科医学教育学会理事長・東京医科歯科大学歯学部長)

本会の沿革

本会は昭和57年8月に設立され、歯科医学教育に関わる情報の交換や時代に即応した教育カリキュラムの改善・充実のために、わが国の歯科大学・歯学部の教員が集い、さまざまな問題点を多面的に追求している極めて特色ある学会である。会員数は約1,400人(平成16年10月31日現在)であり、この数年間は毎年約150人の会員加入増となっており、日本の歯学教育が変革の時期を迎えて、各大学が教育に対して非常に力を入れていることの一つの証と思われる。この度日本歯科医学会専門分科会への仲間入りをさせて頂いたので、本会の紹介を兼ねて今までの学会活動を述べる。

日本の歯科医学教育は戦前より行われていたにもかかわらず、昭和57年に至るまで歯科医学教育の向上および充実に関して検討・研究し、討議する場がほとんどなかった。諸外国においては、歯科医学教育についての学会が設立されているところが多く、その学会の場を介して歯科医学教育問題が活発に討議され、よりよき教育のための対策が具体的に推進される体制が構築されている。このような世界情勢に遅れをとることがないように、更に我が国の歯科医学教育および歯科医師の生涯教育・学習を系統立てるためにも、歯科医学教育の諸問題を客観的に研究し、具体的施策を考える場として本会が設立された。

今までの学会活動並びに実績

本会は設立後毎年1回、計23回の総会・学術大会を全国歯科大学・歯学部の担当により開催してきた。ここ数年は学会における発表演題数や年2回発行の日本歯科医学教育学会雑誌への論文投稿数が着実に増加してきている。その

結果、平成17年度より雑誌の発行を年3回に増やすこととなった。本会の重要性については既に日本歯科医学会より高く評価されてきており、平成6年度から、平成16年度まで継続して年次補助金が交付されてきた。

本会には現在4つの常置委員会(総務、経理、編集、機関会員)と5つの各種委員会(教育国際化推進、卒前教育、卒後教育、国家試験・共用試験、教育能力開発)を設置し、これらの委員会を中心に極めて特徴的な活動を行っている。本会には前述のように歯科大学・歯学部を単位とする機関会員の制度を設けているのが特色である。我が国の29の全歯科大学・歯学部が加入しており、本会の活動を大学単位で支援するという強力な組織を構成している。

歯科医学教育の進歩発展に関しては、欧米およびアジア・オセアニア各国においても非常に熱い視線が注がれている。近年は一国単独の歯科医学教育レベルから、各国が統一したカリキュラム、資格試験などを構築しようとする動きが急速に広まってきている。周知のように、我が国では平成13年3月に発表された歯科医学教育モデル・コア・カリキュラムと平成17年12月から正式実施される共用試験の導入により、世界に先駆けて歯科医学教育の統一コアカリキュラムが作成・実施されている。各国の歯学教育関係者で創設されている国際歯科医学教育連盟の理事会にも毎年本会からの代表者が出席し、活発な討論と意見交換を行っている。

近年歯科医学教育の充実のためには、教員教育が重要であることが広く認識されてきている。本会でも平成12年度より歯科医学教育ワークショップを開催してきた。更に平成16年度からは、卒後教育委員会が中心となって歯科医師臨床研修指定施設となるためのワークショップと臨床研修の指導歯科医養成のためのワークショップも合わせて開催することとした。本会設立の大きな柱の一つである歯科医師の生涯教育・学習を系統立てることに対して、従前にも増して積極的に取り組む所存である。

平成16年度の学会活動報告は「レポート」(144頁)を参照して頂きたい。

トピックス

多血小板血漿 platelet rich protein (PRP)

再生医学が注目を集めている。とりわけ骨の再生を亢進するといわれる成長因子を多量に含む濃厚血小板血漿(platelet rich protein, PRPと略)の応用が期待されている。

血小板は骨髄巨核球の細胞質から生成される無核の血液細胞である。血小板の α 顆粒には多くの成長因子が含まれ、脱顆粒時に細胞外に放出され、創傷治癒にさまざまな形で関与している。PRPに含まれる成長因子としては、TGF- β (transforming growth factor-beta), PDGF (platelet-derived growth factor), IGF-1 (insulin-like growth factor), PDAF (platelet-derived angiogenesis factor), PDEGF (platelet-derived epider-

mal growth factor)などが知られ、線維芽細胞、血管内皮細胞、骨髄幹細胞、骨芽細胞、上皮細胞などに働き、骨再生に積極的に寄与している。これらの役割に期待し、歯周組織再生、顎骨再建、インプラント埋入を目指して多数の基礎的研究や臨床研究が行われている。

PRPの分離法としては、シングルスピニング法やダブルスピニング法などがあるが、現在は血球自動分離システムによることが多い。

PRPの臨床応用はその分離法、骨再生の足場(スキャフォールド)の選択、細胞、臨床手技などにまだ多くの課題があり、研究段階であるといえる。

(長谷川絃司)

日本口腔インプラント学会

川添 堯彬

(日本口腔インプラント学会会長・大阪歯科大学教授)

本学会の沿革

1972年に「日本歯科インプラント学会」と「日本デンタルインプラント研究学会」が設立され、それぞれ独自に研究集会の開催、学会誌の発行、教育研修セミナーの開催等の学会活動を通じて、わが国の口腔インプラント学の発展の礎が築かれた。

本来口腔インプラント学は、患者さんのQOL (quality of life) 向上やADL (activity of daily living) 改善の立場から、歯の欠損に対して従来歯科補綴学で行われてきたブリッジあるいは有床義歯とは全く異なった様式の修復治療を行う学問分野であり、医学および歯学はもちろんのこと、生物学、工学および理学等の関連分野の知識が集約された新しい歯科医学の専門分野として発展すべきものとの認識が強くなってきた。そこでこの二つの学会の英知とエネルギーを一つにまとめ、わが国の口腔インプラント学のより大きな飛躍・発展を図るべく、1986年に両学会が合併し、新しく「日本口腔インプラント学会」として発足した。

会員構成・会員数は、発足当初から、歯科大学・臨床家の歯科医師だけでなく、医学部や他学部、総合病院の研究者、歯科衛生士・歯科技工士などデンタル・コワーカーなどを含めてきて現在は以下のようにさらに会員範囲を拡大している：

- ①正会員、②名誉会員、③準会員、④外国人会員、⑤学生会員、⑥賛助会員

平成16年12月末現在の正会員数は、5,881名であり、なおも月ごとに右肩上がりて顕著に増加している。支部は、東北・北海道支部、関東・甲信越支部、中部支部、近畿・北陸支部、中国・四国支部、九州支部の6つに区分されている。

役員構成は、会長1名、副会長2名、常任理事11名、理事40名、評議員290名(6支部合計)である。各種委員会として11委員会を常置しており、各委員長を常任理事が担当している。

役員会・会議の種類と開催については、年間で常任理事会4～5回、理事会4回、評議員会2回、定例総会1回を開催している。各種委員会は事業計画・重点目標の遂行のために必要に応じて開催している。

学術大会・総会については、1987年10月、第1回日本口腔インプラント学会総会・学術大会を開催して以来、毎年1回、3日間に及ぶ総会・学術大会を各支部ごとに持ち回り主管で開催し、最新研究テーマに関する特別講演、教育講演、シンポジウムなどの企画プログラムを始め、多数の一般講演やポスター発表、テーブルクリニック発表を実施し、会員の知識、技術、発表経験などの研鑽に努めている。また歯科衛生士および歯科技工士のためのセッション

も設けてコワーカーの研鑽の場を提供している。さらに、一般市民のために公開市民フォーラムも開催し、社会への理解と知識啓発のサービスに努めている。

研究の動向は、過去3年間の学術大会に取り上げられた研究テーマに明確に現れている。第32回学術大会(平成14年9月、広島、参加者1,200人)：「スペシャリストが行うインプラント審美補綴」、「再生医学の最先端」、「イメージトローディング その現在と未来」、「新世紀口腔インプラント材料の研究戦略」、「アメリカにおけるインプラントのスタンダード」、第33回学術大会(平成15年7月名古屋 参加者1,800人)：「インプラントと再生医療－実用化の進む骨再生－」、「インプラント修復における機能と審美の調和」、「インプラントにおける即時荷重の最先端」、「インプラント植立後の咀嚼開始時期を求めて－骨組織・微細血管構築から見て－」、「口腔インプラントにおける骨造成の最先端」、「骨延長を利用した Ridge Augmentation」、第34回学術大会(平成16年9月 大阪 参加者2,200人)：メインテーマ「先進展開するインプラント治療－インターディシプリナリー・トリートメント領域への拡大」のもと開催され、過去最大数の参加者があった。

機関誌、ニュースレターの発行に関して、機関誌は1988年にそれまでの2学会誌を統合し、「日本口腔インプラント学会誌」(日口腔インプラント誌, J. Jpn. Soc. Oral Implant)として発行し、1996年までは年2回、1997年以降は年4回の定期刊行物として大学からの原著論文や長期経過の症例論文など優れた論文を厳正な査読制度の下に選定して掲載している。第17巻1号(平成16年3月発行)から紙面をA4判に拡大一新して充実を図っている。また、ニュースレター「Implant News No. 1」を平成15年10月20日から年2回発行して全会員への広報に利用し好評を得ている。

認定医制度：本学会では、日本歯科医学会で策定された「口腔インプラント臨床指針」に則った、当学会独自のカリキュラムを作成し会員に臨床上の基準を指示している。また、インプラント治療については、当学会の「認定医制度規程」に基づき、学識と技術の両面から厳格な選考、試験を行い、認定医および指導医の認定を実施している。また、当学会本部指導型の研修カリキュラムの編成、認定医申請ケースプレゼンテーションの導入、認定医更新時の単位取得に学術大会参加を義務化するなど、生涯研修・研鑽に方向付ける努力を実施し、認定医の質の向上に努めている。

国際交流については、グローバル社会の到来に鑑み、できるだけ積極的に学術大会の共同開催や学術研究交流を実施する方針を立てている。これまでに世界10か国以上の参加による国際口腔インプラント会議 WCOI (World Congress Oral Implantology)を2年ごとに開催した(2004年3月の第6回はアメリカで開催、第1～5回は日本で開催)。

本学会は、統一合併以来、20年の学会活動の実績を蓄積して、ようやく真の学術団体としての学会の仲間入りをさせていただいたが、さらに学会基盤や内容を充実させる努力を今後も続けていきたい。

日本顎関節学会

石橋 克禮

(日本顎関節学会理事長・鶴見大学歯学部教授)

本学会の沿革と設立の趣旨

本学会は昭和55(1980)年、当時、顎関節疾患、ことに顎関節症を専門に研究と臨床を行っていた全国各大学の研究者および臨床医が中心となり、名古屋大学岡 達教授が世話人代表となって同年6月に日本顎関節研究会として発足いたしました。その後8回の研究会の段階を経て、昭和63(1988)年名古屋大学教授金田敏郎会長の主催の大会より日本顎関節学会として名称変更して平成17(2005)年現在で当初の研究会発会以来25年を迎え、会員数2,869名を数える学会として発展して参りました。

この間、数回の日本歯科医学会への加盟申請を経て今回4月より19番目の専門分科会として認定され、活動することになりました。これを機会に本学会の沿革と活動について紹介をしたいと思います。

顎関節研究会として発足した当時の我が国における顎関節疾患に関する研究と臨床の状況を顧みると、昭和31(1956)年に上野 正教授が「顎関節症」の疾患名でそれまで我が国では明確な疾患概念として確立していなかった病態を初めて総括して命名されて以来、次第にこの疾患に対する関心と病態の研究解明がすすみ研究者も増加していたところでありました。

このような時期に本学会の前身である顎関節研究会が設立されたことによって、それまで各研究者によってまちまちであった診断基準や治療法などの統一基準化がすすみ、1986年には「顎関節症の症型分類」が研究会案として提示され、それぞれの病型による病態のあり方が明確になり施設間の診断や治療成績の比較検討が可能となり、顎関節症の診断、研究、診療に大きく貢献いたしました。これらの歯科医学の基礎と臨床の各分野の研究者の協力と熱意によって疾患概念の統合や基準作成が行われたことは歯科医学の細分化された専門分野を統合した意義が深く、これが本学会が歯科医学の中での学際的な学会としての理念や性格づけにつながるところです。

さらに顎関節学会に移行発展してからも1996年「顎関節症の疾患概念」を明らかにし、その診断基準(1998)を確立し、2001年には顎関節症の症型分類と各症型の診断基準を臨床に適応しやすいようにその時点での最新の確定した研究結果を取り入れて改訂を行っております。

学会の構成と学会活動の現況

学会活動としては年1回の総会と学術大会の併催、年3

回の学会誌の発行を行い、役員構成として理事長と26名の理事、2名の学会監事、73名の評議員と幹事1名で、学会の常置委員会としては機関誌の編集査読委員会を始めとして認定審議会、学会賞選考委員会、用語検討委員会、学術委員会、学会プログラム委員会、渉外広報委員会、会則改正委員会、会員名簿作成委員会など9委員会により学会活動を行っております。

本学会では学会設立当初から認定医制度を検討しておりましたが、長い検討と論議の結果、平成10(1998)年より学会認定医制度規則を定め制度を発足いたしました。

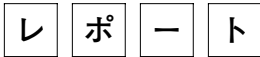
この制度発足とほぼ時を同じくして学会では学会会員の学術と診療技術の向上、あわせて認定医取得の一助となることを目的とした学会主催の学術講演会を学術大会とは別に年4回開催してきました。この講演会は1クール2年間で2クールを行い、昨年までの4年間に併せて16回の講演会を行っております。この講演会は学会会員以外にも公開されており、毎回150名を越える聴講があり、臨床、研究の第1線で活躍されている臨床医・研究者から最新の知識を吸取出る体制を確立しております。認定医、指導医の審査機関として認定審議会を設置し、学術大会に併設して公開の認定医ケースプレゼンテーションを行って公正な審査を期しております。これらの制度により2004年12月までに認定医468名、指導医341名、本制度の認定研修機関として231の医療機関が登録されております。

その他学会では学会賞を設けており、その年度の優秀な論文に学術奨励賞を、また学術大会でのポスター発表優秀賞を授与して学術の向上と新進の研究者を育成奨励しております。

今年の学会

第18回の平成17(2005)年の本学会総会・学術集会は平成17年7月30日、31日の両日島根大学医学部歯科口腔外科学講座の吉村安郎教授の総会長のもとで松江市の島根県立産業交流会館「くにびきメッセ」で開催される予定で、学会員の一般講やポスター発表の他に特別講演、シンポジウム、教育講演など多彩な学術プログラムが組まれております。

なお今年度には日本歯科医学会加入に伴う本学会の機構の改革、さらに顎関節症の治療法ガイドライン作成、患者全国調査、来年度(平成18年)には愛知学院大学教授亀山洋一郎会長の下で顎関節の臨床、研究に関する国際的な学会の併催を企画しているのでその準備委員会などのAd-hoc委員会の立ち上げ、学会活動と共に社会的な活動の場を広げるためにも学会の法人化についても考慮しているところです。



国際歯科研究学会日本部会 (JADR)

安孫子宜光

(国際歯科研究学会日本部会前会長)

日本学術会議

小林 義典

(日本学術会議第7部会員)

科学に関する重要事項を審議し、その実現を図るとともに、科学に関する研究の連絡を図り、その能率を向上させることを主な職務とする日本学術会議は、平成16年4月の法令改正に伴い、欧米先進国の科学アカデミーに歩調を合わせるべく大きく変わります。これは、日本学術会議が本邦の科学者コミュニティの代表機関として自律的・主体的に活動し、これまで以上に社会に対して積極的に貢献していくことが目的です。

改正の骨子における例をあげますと、会員は、従来領域ごとの学協会の利権的な代表として選出されてきましたが、各学協会の利害にとらわれず、硬直化・高齢化による組織活動の停滞を避けるために、ボトムアップ方式からトップダウン方式に変え、日本学術会議が十分な識見と業績を備え、行動力のある科学者を任期6年の70歳停年制のもとに厳選します。また、従来の7部制を廃止し、文系、理系、生命科学の3部制にし、必要な領域が協力して対応する俯瞰型の活動をします。同時に、各学協会の専門領域を統括していた研究連絡委員会も廃止になり、今後必要かつ重要な課題のもとに、俯瞰型の活動が進められることとなります。したがって、従来の学協会に与えられていた会員の選挙や科学研究費審査員候補者の選出などの権利がなくなりますので、各学協会が社会にアイデンティティを明確にし、研究成果を含む情報を正しく伝達し、それに伴う提言を行い、さらにそれらの義務と責任を明示することが求められます。そうしなければ、従来の学協会は、科学者コミュニティとは関係のない単なる仲良しクラブ的な存在になってしまうということです。そのためには、学協会の意識改革と真摯な努力が不可欠といえます。

特に、生命の維持に直接的に関わる咀嚼機能の回復を主な目的とする歯科領域は、今後の社会で極めて重要な健康、医療、福祉にとって広範囲かつ重大な役割を担っていますので、社会に研究成果とその重要性の情報を明確に伝達し、アピールしなければなりません。かかる状況をふまえ、現日本学術会議の歯科領域の口腔機能学、咬合学、う蝕・歯周病学の3研究連絡委員会は、60数の歯学系学協会の協力を得て、今後必要な課題案を鋭意策定中です。

国際歯科研究学会日本部会 (Japanese Association for Dental Research: JADR) は、国際歯科研究学会 (International Association for Dental Research: IADR) の部会の一つで、会員数はAADR (米国部会) に次いで第2位を占めています。毎年開催されるIADR学術大会においてもAADRに次いで多数の演題を発表しております。

平成16年11月26日、27日の両日に、東京医科歯科大学大谷啓一大会長のもと、第52回JADR学術大会が東京一ツ橋学術総合センターにて開催されました。University of Texas Health Science Center at HoustonのRena N. D'Souza教授による特別講演「Molecular Insights into Tooth Agenesis and Supernumerary Dentition: From Bench to Clinic to Bench」、韓国Yonsei UniversityのHan-Sung Jung教授による特別講演「Passions for Tooth Engineering」、IADR会長Paul B. Robertson教授による会長講演「Challenges and Opportunities in Dental Research」が行なわれました。さらに、シンポジウムⅠ. 内科的う蝕治療の確立に向けて、Ⅱ. 世界をリードする我が国の骨代謝研究、Ⅲ. 歯科領域における再生医療の最近の進歩、という3シンポジウムが生まれ、世界に誇る日本の最先端の研究者13名の発表と活発な討論が行なわれ、意義深い学術会議となりました。

また、JADRでは、毎年行われるIADR Hatton賞のノミネートを行って参りましたが、今年の学術会議においては、応募抄録の審査から選ばれた5名のノミネート者について、英語による発表討論の時間を設けました。若き5名の研究者の研究発表成果を携えてのバルチモア大会での健闘を祈るものであります。一方、若い研究者の活躍の場を広げることを目指し、本年から新たに本学会独自の学術奨励賞を設けました。本賞は、口演及びポスター発表の応募研究に対して、研究内容、発表内容について審査し、表彰 (副賞を授与) するというものであります。第一回の受賞者として、5名の研究者が受賞されました。今後、さらに歯科研究界の発展を目指し、若い研究者の援助を行っていくこともJADRの一つの大きな目標となっています。

2004年3月にハワイにおいて開催されたIADR学術大会では、62カ国6,472名の参加者がある中、JADR関連からは、717名の発表 (参加者1,081名) がありました。また、故古賀敏比古教授のメモリアルシンポジウムが開かれ故人の業績が偲ばれました。2005年米国バルチモアで開催されるIADR大会は、東京医科歯科大学黒田敬之名誉教授がIADR次期会長を務められる大会となります。JADRは日本国内の一学会として活動するだけでなく、IADRを通じて日本の歯科医学研究を代表する学会として世界の歯科研究への貢献がより必要になってくると考えております。

日本歯科医学教育学会

荒木 孝二

(日本歯科医学教育学会常任理事)

1. 会員数

平成16年10月31日現在1,400名で、うち名誉会長1名、名誉会員17名、顧問2名、賛助会員12名、機関会員29校を含んでいる。

2. 役員構成

(任期：平成16年4月1日～平成19年3月31日)

理事長：江藤一洋

副理事長：東理十三雄，須田英明

常任理事：荒木孝二，石井拓男，井出吉信，伊藤公一，川本達雄，佐川寛典，住友雅人，関本恒夫，中原 泉，野首孝嗣，前田健康，俣木志朗，宮武光吉，宮崎 隆，三宅洋一郎，渡辺 誠

監 事：井上 宏，奥田克爾

理 事：51名

評 議 員：244名

3. 役員会

常任理事会は年4回，理事会は年1回，評議員会と総会を年1回開催している。

4. 学術大会

本年度は，大会長山田好秋教授（新潟大学大学院）のもとで，第23回日本歯科医学教育学会総会・学術大会が平成16年7月1日および2日の両日，新潟県新潟市朱鷺メッセにて開催された。一般演題総数137題（口演46題，ポスター91題）と過去最高の発表数を記録した。また，特別講

演は荒川正昭大学入試センター理事長による「大学評価について」と英国キングスカレッジ Nairn Wilson 教授による「Dental Education in the 21st Century: the UK approach」の2題で，シンポジウムは「PBL-チュートリアル導入と実践」と「卒後臨床研修必修化を控えた卒前臨床実習のあり方」の2題であった。参加者総数も410名と大会史上空前の規模であり，モデルコアカリキュラムと共用試験の導入と本格実施，卒後臨床研修必修化などの歯学教育の改革期に相応しくさまざまなテーマの研究発表が行われた。なお，今回の総会・学術大会は2005年7月7日および8日の両日徳島大学大塚講堂（徳島市，三宅洋一郎大会長）において開催の予定である。

5. 研究動向

歯学教育に関する多くのテーマが研究されている。基礎実習，卒前臨床実習，卒後研修，教員研修（FD），コ・デンタル教育，early exposure，歯学教育の現状，CBT，OSCE，PBL-チュートリアル教育，ITと歯学教育，コミュニケーション教育，統合型実習教育，教育評価，教育支援システムなどである。

6. 学会機関誌

日本歯科医学教育学会誌は第19巻第1号と2号を発行した。

7. 国際交流

歯科医学教育に関する国際組織の一つとして，1992年創設の国際歯科医学教育学会連盟（IFDEA）があるが，本学会は1995年からわが国の歯科大学長・歯学部長会議と合同の形でIFDEAに参加している。2004年3月11日にはホノルル市（米国ハワイ州）においてIFDEA理事会が開催され，日本からも代表者が2名参加した。

トピックス

矯正治療における抜歯

矯正治療において抜歯をするか，あるいはしないかは矯正医にとってばかりではなく，患者にとっても重大問題である。この抜歯問題は，Angle 以来矯正歯科の領域では論争的であった。そして，Angle 自身は非抜歯論者として有名である。しかし，Angle の著書を見ると彼も初期には抜歯をして矯正治療していたのがわかる。このように矯正学の父 Angle でさえ，抜歯問題では迷った時期があったのである。

その後，Lundström→Tweed を経て矯正歯科界は抜歯治療の時代に突入した。このとき以来矯正歯科界は抜歯・非抜歯の振り子の時代に入ることになる。そして，時を経て現在はどうやら非抜歯の時代のようなのである。

ところで，Tweed らの（抜歯治療の）概念には理論があり，基準があった。すなわち，抜歯・非抜歯を考える基となるものがあったといえる。抜歯・非抜歯を決定

するのに関係する問題には，歯列弓におけるスペース，歯列弓の形，固定（アンカレッジ）などがあるが，忘れてならないのは治療結果における審美の問題である。この審美の基準の取り方によって，抜歯・非抜歯の判定は大きく影響を受けるのである。

患者の治療前の状態と治療目標との差を問題として，この差を縮めるのが治療である。したがって，治療目標の程度を落とせばいくらかでもその差が小さくなり，治療は容易になる。矯正治療に関していえば，抜歯の可能性は減少することになる。最近では，この治療目標が数値で語られることが少なくなった。また，治療目標が曖昧である。ここで，もう一度治療目標を見直して，これを明確にする必要があるのではないだろうか。その上で，矯正治療における抜歯・非抜歯治療を論ずるべきである。

(川本 達雄)



—第20回日本歯科医学会総会を終えて—

会頭 江藤 一洋



第20回日本歯科医学会総会を盛会裡に無事おえることができましたことは、歯科界全体のご支援の賜とまことに喜びにたえません。

21世紀最初の記念総会は18,607人の参加をいただき、過去最大規模の学術集会となりました。時期が時期だけに参加者数が懸念されましたが、日本歯科医学会、日本歯科医師会、都道府県歯科医師会ならびに全国歯科大学・歯学部関係者および各同窓会・校友会等の格別なご理解とご協力を賜り、当初の予想を大きく越えて多数の先生方にご参加いただきました。まことに有り難く感謝の念にたえません。

今総会は初の試みとして、“総会会場とデンタルショー会場は隣接すべし”という条件で、横浜市の「パシフィコ横浜」を会場として選びました。これは、同一施設内の開催により、両会場間の移動が容易であり、参加者は両会場を有機的に往来し、文字通り臨学産一体の一大集会とすることを目指すものでした。お陰様で同時に開催された「日本デンタルショー2004」には、過去最高の69,622名の入場者を得て、国内および海外から215社が出展し、最新鋭

の器械器具、材料および技術が供覧された会場は熱気に溢れておりました。

また、総会開催の地元である、神奈川県、横浜市ならびに神奈川県歯科医師会、横浜市歯科医師会関係者の格別なご協力に、改めて厚く御礼申し上げます。

小柴昌俊先生にお願いした開会講演「やれば、できる。」は、聴衆に深い感銘を与えました。「どうも近頃の日本は、悪い悪いという風潮に踊らされているように思えてなりません。ともかく、胸を張って、そして頑張るべきです。やれば、できます。」と、小柴先生は最後に力強く言われました。今まさに、苦難の最中にある歯科界への激励の言葉ともとれます。本総会のもう一つの役割は、今の歯科界に「元気」を出してもらおう、ということでありましたので、これはまことに有り難いお言葉でした。

本総会は、「健康な心と身体は口腔から ～発ヨコハマ2004～」をメインテーマに掲げて、20世紀の間に蓄積された日本の歯科医学の力を21世紀の未来に向けて大きく飛躍させていく契機にできたとしたら

ら、これ以上の喜びはありません。「面白く、楽しく、ためになる」をモットーに、本総会の準備・運営に力を尽くされました須田準備委員長、黒崎事務局局長をはじめ常任委員会の先生方、さらに学会事務局のスタッフと関係者各位に、重ねて心より感謝し、御礼申し上げます。



開会式（パシフィコ横浜・国立横浜国際会議場）

〔開会式・来賓祝辞〕



文部科学省審議官
泉 紳一郎氏



厚生労働省医政局長
岩尾總一郎氏



神奈川県知事
松沢 成文氏



FDI 会長
Heung-Ryul Yoon 氏

〔会頭講演〕



江藤一洋会頭による講演

〔開会講演〕



東京大学名誉教授 小柴昌俊氏



会場風景

〔会頭招宴会〕



会場風景（横浜ロイヤルパークホテル）



江藤一洋会頭あいさつ



井堂孝純日歯会長あいさつ



鏡 割 り

準備委員会報告

準備委員長 須田 英明



第20回日本歯科医学会総会は、平成16年10月29日（金）から31日（日）までの3日間、パシフィコ横浜（神奈川県）で開催された。ここに至るまでには、まず平成13年4月、齋藤 毅日本歯科医学会会長から江藤一洋東京医科歯科大学歯学部長宛、第20回総会の幹事校担当依頼があり、これを受けて江藤歯学部長が第20回総会の会頭に就任することとなり、以後同校を中心として精力的に開催準備が進められる運びとなった。すなわち、江藤会頭は私を準備委員長、黒崎紀正教授を事務局長、早川 巖教授および田上順次教授を副準備委員長に指名し、会場及び会期の決定に着手した。

会場と会期の選定に際しては、都内および都近郊の候補地を現地視察し、会場へのアクセス、会場の規模・仕様・費用等を勘案しつつ、学会執行部・事務局並びに日本歯科商工協会役員と慎重に協議し、全員の合意を得た。すなわち、会場については学術プログラムとデンタルショーの一体化という会頭の意向を受け、パシフィコ横浜を選定した。また、会期については、横浜で爽やかな気候を期待できる10月末に決定した。なお、総会開催年の2月、会場近くに「みなとみらい駅（横浜高速鉄道）」が開業し、会場へのアクセスが格段に改善されたことは幸いであった。

平成14年5月には第1回常任委員会が開催され、

準備作業が本格的に進められることとなった。すなわち、メインテーマ、総会趣意書・計画概要、シンボルマーク、広報用ポスター等について慎重な審議が行われた。その結果、メインテーマは公募作品の中から「健康な心と身体は口腔から」が選ばれ、常任委員会において「～発ヨコハマ2004～」が副題として付された。また、シンボルマークは専門家による競作とし、多数の応募作の中から、開催地である横浜と歯科医学の進歩発展とを格調高くイメージする作品が選定された。

平成15年2月には、常任委員会のもとに広報、出版、学術、財務及び総務の5部会が設置され、一斉に第1回目の部会が開催された。なお、学術部会のもとには、さらに5つの小委員会が置かれ、学術プログラムの企画・準備における中核的役割を果たした。すなわち、講演・シンポジウム、国際セッション、テーブルクリニック・ポスターセッション、公開フォーラム、視聴覚の各小委員会が周到な準備作業を進めた。これらの部会及び小委員会の活動状況は、毎月1回開催された常任委員会に報告され、企画提案や問題点等が同委員会で慎重に審議された。

今回の総会における新機軸としては、記念出版「歯の健康学（岩波新書）」、会頭講演、脱タバコ横浜宣言、ランチョンセミナー・サテライトシンポジウム、及び卒前学生によるポスター発表の実施が挙げられる。これらはいずれもメインテーマに基づいて企画立案され、他のプログラムと融和・連携した学術プログラムを編成することができた。

日歯連問題や総会直前に発生した新潟中越地震等の困難にもかかわらず、第20回日本歯科医学会総会が滞りなく盛会裡に終了できたのは、日本歯科医学会、日本歯科医師会、日本歯科商工協会、関係官庁、学術団体、神奈川県、横浜市はじめ、皆様のご協力の賜物であり、ここに心より謝意を表し、厚く御礼申し上げる次第である。



会場のパシフィコ横浜

〔公開フォーラム〕



会場風景（国立横浜国際会議場）



基調講演「食育のすすめ」
服部幸應氏



パネルディスカッション「正しい噛み合わせと身体のバランス」



左からコーディネーターの木場弘子さん、
西山 實氏



高田万由子さん



益子 直美さん



ピーター・フランクル氏



鶴見大学歯学部長
細井 紀雄氏

平成17年度日本歯科医学会 所属専門分科会総会一覽

(平成17年3月現在)

専門分科会名	総会(学会)	開催期間・場所	責任者	連絡先・電話
歯科基礎医学会	第47回学術大会・総会	9月29日(木)・30日(金) 仙台国際センター(宮城県)	東北大学大学院歯学研究科 篠田 壽 教授	東北大学大学院歯学研究科 口腔生物学講座 022-717-8294
日本歯科保存学会	2005年春季学会(122回)	6月2日(木)・3日(金) 札幌コンベンションセンター (北海道)	北海道大学大学院歯学研究科 佐野英彦 教授	北海道大学大学院歯学研究科 011-706-4261
	2005年秋季学会(123回)	11月23日(水)～25日(金) 東京国際フォーラム(東京都)	昭和大学歯学部 久光 久 教授	昭和大学歯学部 歯科保存学講座 03-3787-1151
日本補綴歯科学会	第113回学術大会	5月14日(土)・15日(日) グランキューブ大阪(大阪府)	大阪大学大学院歯学総合研究科 野首孝嗣 教授	大阪大学大学院歯学総合研究科 顎口腔機能再建学講座 06-6879-2954
	第114回学術大会	10月1日(土)・2日(日) 朱鷺メッセ(新潟県)	新潟大学大学院医歯学総合研究科 河野正司 教授	新潟大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能再建学分野 025-227-2894
日本口腔外科学会	第50回総会	10月24日(月)・25日(火) 大阪国際会議場(大阪府)	大阪歯科大学 覚道健治 教授	大阪歯科大学 口腔外科学第2講座 06-6910-1510
日本矯正歯科学会	第64回大会	10月12日(水)～14日(金) パシフィコ横浜(神奈川県)	鶴見大学歯学部 平下斐雄 教授	株インターグループ内 第64回日本矯正歯科学会大会事務局 03-3597-1127
日本口腔衛生学会	第54回総会	10月7日(金)～8日(土) 品川区立総合区民会館きゅりあん (東京都)	昭和大学歯学部 向井美恵 教授	昭和大学歯学部 口腔衛生学講座 03-3784-8172
日本歯科理工学会	第45回学術講演会(春季)	4月16日(土)・17日(日) タワーホール船堀(東京都)	日本大学松戸歯学部 根本君也 教授	日本大学松戸歯学部 理工学教室 047-360-9349
	第46回学術講演会(秋季)	9月15日(木)・16日(金) 長崎ブリックホール(長崎県)	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 久恒邦博 教授	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 生体材料工学分野 095-849-7656
日本歯科放射線学会	第46回学術大会・総会	5月12日(木)～14日(土) 朱鷺メッセ(新潟県)	日本歯科大学新潟歯学部 土持 眞 教授	日本歯科大学新潟歯学部 歯科放射線学講座 025-267-1500(内:225)
日本小児歯科学会	第43回大会・総会	5月26日(木)・27日(金) 仙台国際センター(宮城県)	東北大学大学院歯学研究科 真柳秀昭 教授	東北大学大学院歯学研究科 小児発達歯学分野 Fax 022-717-8356
日本歯周病学会	第48回春季学術大会	4月22日(金)・23日(土) 長崎ブリックホール(長崎県)	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 原 宜興 教授	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 歯周疾患病因・再生解析学分野 095-849-7683
	第48回秋季学術大会	9月22日(木)・23日(金) 札幌コンベンションセンター (北海道)	北海道大学大学院歯学研究科 川浪雅光 教授	北海道大学大学院歯学研究科 歯周・歯内療法学教室 011-706-4266
日本歯科麻酔学会	第33回総会	10月27日(木)・28日(金) かごしま県民交流センター (鹿児島県)	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 椋山加綱 教授	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 歯科麻酔全身管理学分野 099-275-6288
日本歯科医史学会	第33回総会・学術大会	10月1日(土) 東京歯科大学 血脇記念ホール	東京歯科大学 高北義彦 客員教授	東京歯科大学水道橋病院 歯科麻酔学 03-5275-1851
日本歯科医療管理学会	第46回総会・学術大会	6月25日(土)・26日(日) 品川区立総合区民会館きゅりあん (東京都)	日本大学歯学部 尾崎哲則 教授	(財)口腔保健協会コンベンション事業部 03-3947-8761
日本歯科薬物療法学会	第24回総会・学術大会	平成18年(平成17年度開催なし) 6月23日(金)・24日(土) 高松市文化芸術ホール(香川県)	香川大学医学部 長島駿一郎 教授	香川大学医学部 歯科口腔外科学講座 087-898-5111
日本障害者歯科学会	第22回総会・学術大会	10月15日(土)・16日(日) アピオ甲府(山梨県)	社団法人 山梨県歯科医師会 三塚憲二 会長	山梨県歯科医師会 TeL055-252-6481 Fax055-253-0854
日本老年歯科医学会	第16回学術大会・第24回日本老年学会	6月15日(水)～17日(金) 東京国際フォーラム(東京都)	日本歯科大学歯学部附属病院 稲葉 繁 教授	日本歯科大学歯学部附属病院総合診療科 口腔介護・リハビリテーションセンター 03-3261-3864
日本歯科医学教育学会	第23回総会・学術大会	7月1日(金)・2日(土) 朱鷺メッセ(新潟県)	新潟大学大学院医歯学総合研究科 山田好秋 教授	新潟大学大学院医歯学総合研究科 顎顔面解剖学分野 025-227-2818
日本口腔インプラント学会	第35回総会・学術大会	9月17日(土)・18日(日) 弘前市民会館他(青森県)	弘前大学医学部 木村博人 教授	弘前大学医学部歯科口腔外科学講座 TeL0172-39-5127 Fax0172-39-5128
日本顎関節学会	第18回総会・学術大会	7月30日(土)・31日(日) くにびきメッセ(島根県)	島根大学医学部 吉村安郎 教授	島根大学医学部 歯科口腔外科学講座 0852-20-2301

平成17年度スチューデント・クリニシャン・プログラム (SCP)

— 日本代表選抜大会 参加者募集案内 —

スチューデント・クリニシャン・プログラム (SCP) は、1959年米国歯科医師会 (ADA) が設立100周年を迎えるにあたり、デンツプライ社に歯科学学生による研究の実践発表という記念企画の後援を依頼したことに始まり、昨年は世界32ヶ国の各国歯科医師会主催により開催されています。特に、45年以上の歴史を誇る米国をはじめとし、世界の歯科界の発展を担う研究者・開業医を多く輩出しています。

日本では、平成7年度に4校からスタートし、昨年度は19校から参加がありました。また、発表方法は、スチューデント・クリニシャンの英語によるテーブルクリニック (卓上でのプレゼンテーション) という形式で行われます。スチューデント・クリニシャンは学内選考会あるいはそれに準ずる方法で大学代表として選考されます。その名誉と共に、研究活動を行う充実感を味わいながら自己研鑽意欲を更に向上させることができ、同時に全国レベルでの歯科学学生との交流を深めることができます。

日本代表選抜大会の優勝者は、本年10月6日～10月9日に第146回 ADA 主催の SCP 大会 (フィラデルフィア市) に招待され、日本代表として発表し、各国代表や全米の歯科大学代表と国際的な交流の輪を広め、また米国を中心とする世界各国の一流の開業医・歯学研究者との出会いの機会を得られます。また、第2位・第3位の上位入賞者にも賞金が授与されます。

平成17年度 SCP 日本代表選抜大会応募方法：

応募方法については、各大学の教務課／学生課にお問い合わせください。

大学より日本歯科医師会宛 参加登録受付締切日：平成17年5月9日 (月)

開催予定日：平成17年8月10日 (水)

場 所：新歯科医師会館 大会議室

発表形式：英語によるテーブルクリニック

その他 SCP に関する問い合わせ先

各大学教務課／学生課

スチューデント・クリニシャン・

プログラム (SCP) デンツプライ事務局

TEL：03-3836-9924

日本歯科医師会事業部生涯研修課 SCP 担当

TEL：03-3262-9212



〈エディターズコラム〉

先生方よくご存知のように、昨年は日本の歯科界にとって大変な年になりました。よく言われることですが、何か事件を起こした場合に社会的な信用を失うのはアツという間です。しかし失った信用を回復するためには、以前の何倍、何十倍もの努力が求められます。いろんな分野で構造改革が求められている昨今、どんな業界でも仲間内のことだけを考えた旧態依然としたやり方では、立ち行かなくなるという警鐘だったとも受け止めることができるのではないのでしょうか。我々歯科医師にとっては、当然のことながら「国民の健康を守る」という目的が最優先されるわけですから、もう一度原点に立ち返って、信頼回復に努めることが急務ではないかと思えます。

また昨年は天変地異に見舞われた年と言ってもよいでしょう。台風、地震、津波といった天災が相次いで日本だけでなく世界中を襲い、改めて自然の力の大きさを思い知らされる一年となりました。そんな中で明るい話題といえば、8月に開催されたアテネオリンピックで、日本選手団が40年前の東京オリンピックと並ぶ16個の金メダルを獲得するという大活躍を演じ、日本中を熱狂させたことが挙げられます。時差の関係で各種目とも決勝の実況中継が真夜中ということも多く、寝不足になった先生方も多かったのではないのでしょうか。歯科界での話題としては10月29日～31日に、4年に一度の日本歯科医学会総会が東京医科歯科大学の江藤一洋会頭の下、パシフィコ横浜で開催されたことが挙げられます。第20回という節目の大会でもありましたが、多数の参加者を集めて盛会裏に終了したことは、これからの歯科医学に対する関心の高さを示すものであり、歯科界にとってこの大会が失地回復の契機になることを期待したいと思います。

この第24巻の編集委員会企画であるトレンドのテーマには、第23巻に引き続き、第20回日本歯科医学会総会のメインテーマと同じ「健康な心と身体は口腔から」を取り上げています。高齢化社会を迎えて国民の健康に対する関心は高まっており、その中で歯科の果たす役割の重要性についても、マスコミなどを通じて広く認識されるようになってきました。今回は全身と口腔との関わりの中でも、特に現在話題となっているテーマについて、それぞれ専門の5人の先生方に執筆していただきました。最近では日常臨床の場でも、口臭やアレルギーなどについて患者さんから質問される機会も多いと思いますが、熟読していただいてコミュニケーションに役立ててもらえれば幸いです。

今回の編集作業はなかなか予定通りには進まず、一部の著者の先生とは年が明けてからも校正のやりとりがあったりして慌しかったのですが、何とか年度内の発行にこぎつけることができました。お忙しい中ご執筆いただいた著者の先生方に感謝いたします。またいつものことながら限られた短い時間の中で、編集および発行に努力していただいた日本歯科医学会事務局ならびに一世出版の方々に深謝いたします。

(嶋倉道郎 記)

編集委員会委員 (Editorial Board)

委員長 (Chief)；長谷川紘司 (Kohji HASEGAWA)

副委員長 (Sub-Chief)；嶋倉道郎 (Michio SHIMAKURA)

委員 (Editors)；奥田克爾 (Katsuji OKUDA), 川本達雄 (Tatsuo KAWAMOTO), 俣木志朗 (Shirou MATAKI)

担当常任理事 (Standing Director)；諏訪文彦 (Fumihiko SUWA)

担当理事 (Director)；高津茂樹 (Shigeki TAKATSU)

複写される方へ

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、図書館や著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル 学術著作権協会
TEL: 03-3475-5618 FAX: 03-3475-5619 E-mail: naka-atsu@muj.biglobe.ne.jp

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone: (978) 750-8400 FAX: (978) 750-4744

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright for clearance by the copyright owner of this publication.

Except in the USA

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)
6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan
TEL: 81-3-3475-5618 FAX: 81-3-3475-5619 E-mail: naka-atsu@mju.biglobe.ne.jp

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone: (978) 750-8400 FAX: (978) 750-4744

■日本歯科医学会ホームページ <http://www.jda.or.jp/jads/index.html>

日本歯科医学会誌 (Vol. 24・2005年)

平成17年3月10日印刷
平成17年3月31日発行 (年1回発行) (非売品)

〒102-0073

編集発行 東京都千代田区九段北4-1-20
日本歯科医師会内
日本歯科医学会
電話 03(3262)9214

〒161-8558

印刷所 東京都新宿区下落合2-6-22
一世印刷株式会社

読者アンケート票（第24巻）

本誌（第24巻）をお読みにになりましたご意見ご感想をお寄せいただき、皆様の声を今後の会誌の企画・編集に反映させたいと思いますので、ご協力をお願いします。

ご回答は日本歯科医学会事務局（FAX：03-3262-9885）へ平成17年5月31日までにご返信ください。

*該当する項目についてはでチェックして下さい。

1. 会誌の表紙デザインについて

良い 悪い どちらともいえない その他：_____

2. お読みになって参考になった論文，記事にチェックして下さい。（複数回答可）

トレンド【健康な心と身体は口腔から】

- 2年目の企画について
- 歯周病は糖尿病の進行促進因子である
- 口臭はいかに健康な生活を損ねるか
- 睡眠時無呼吸症候群に歯科医学が関われることは
- 口腔の健康が高齢障害者の生活の質を高める
- 歯科材料アレルギーが全身に及ぼす影響

リサーチ【平成15年度委託研究課題】

- 咀嚼能力検査法のガイドライン
- 内分泌攪乱物質を含まない高強度・高弾性・高靱性歯科用レジンの開発
- 歯科訪問診療での安全性確保のためのガイドライン作成

【平成15年度総合的研究推進費課題】

- 冠状動脈疾患からの歯周病原菌検出
- 静水圧とイオン導入法を応用した象牙細管経由の新しい Drug delivery system
- プラキシズムのストレス軽減作用とその機能を基盤とする歯科医療
- 無痛無針局所麻酔法の開発

プロシーディングス

【21世紀の最新デンタルテクノロジー - 歯科検査システムの確立 -】

- 予防因子と病原因子のバランスを知る
- カリエスリスク評価に基づく齲蝕予防処置
- 初期齲蝕早期検出法
- 唾液を用いた歯周病の新しい検査システムの有用性
- 唾液検査の意義とその有用性について

その他 フォーラム ソサエティー トピックス ターム

3. 会誌の構成について

今のままでよい わからない 変えたほうがよい〔 _____ 〕

4. あなたのフェイスシート

開業歯科医師 勤務歯科医師 大学及び研究者 その他〔 _____ 〕

5. あなたが所属されている歯科医師会名または学会分科会名をお書き下さい。

〔 _____ 〕

6. その他、本誌に対する御意見や取り上げてほしいテーマなどについて自由に記載して下さい。

ご協力ありがとうございました。

日本歯科医学会誌編集委員会

日本歯科医師会入会のおすすめ

我々歯科医師は、歯科医学・医術の向上に努め、もって地域住民により良質な歯科医療を提供する責務があります。また、国民の歯科保健の普及向上に寄与することを目的に設立された日本歯科医師会は、歯科医師社会を代表する公益社団法人であり、民法第34条の規定により認可されております。その総合団体が推進する諸事業に参画されることは、社会福祉の増進と歯科医療の進歩発達に貢献するものであります。

そこで、日本歯科医学会では、日本歯科医師会の最重要課題である未入会者対策の一環として、診療所を開設されている歯科医師で、日本歯科医師会へ未入会の専門分科会会員に対し、同会へ個人会員としての入会をお薦めいたします。これは、歯科界の明るい将来展望を切り開くためには、組織基盤の確立・強化が急務であるとの見地から、日本歯科医師会の協力要請に応えるものであります。

日本歯科医師会の会員には、個人会員と準会員があり、個人会員になるためには、郡市区歯科医師会と都道府県歯科医師会の会員であることが原則となっております。診療所を開設されている専門分科会会員の皆様には診療所の所在地の都道府県ならびに郡市区の歯科医師会に入会いただき、日本歯科医師会に入会されることをお薦めいたします。

また、同会では諸事情を踏まえ、大学や官公庁などに勤務する歯科医師の方々を対象として、準会員制度を設け、直接日本歯科医師会に入会できるよう配慮しております。

準会員は個人会員と比較しますと、同会役員等の選挙権・被選挙権はありませんが、個人会員と同様、日本歯科医師会が発行する刊行物の頒布を受けること、同会主催の歯科医学会への出席、福祉共済制度や日歯年金制度に加入することができます。(共済・年金両制度とも加入年齢制限があります。)

《お問い合わせ先》

日本歯科医師会総務部厚生会員課

(〒102-0073 東京都千代田区九段北4-1-20 TEL 03-3262-9323)

	入 会 金	年 会 費
個人会員	100,000円	38,000円
準 会 員	39,000円	12,500円

日本歯科医学会誌

JOURNAL OF THE JAPANESE ASSOCIATION FOR DENTAL SCIENCE

JJADS

日歯医学会誌



日本歯科医学会

MARCH 2005

24

C O N T E N T S

TREND ● トレンド

■ 「健康な心と身体は口腔から」

2年目の企画について	奥田克爾
歯周病は糖尿病の進行促進因子である	西村英紀
口臭はいかに健康な生活を損ねるか	八重垣 健
睡眠時無呼吸症候群に歯科医学が関われることは	小野卓史
口腔の健康が高齢障害者の生活の質を高める	才藤栄一
歯科材料アレルギーが全身に及ぼす影響	藤井弘之

RESEARCH ● リサーチ

■ 平成15年度委託研究課題

咀嚼能力検査法のガイドライン	大山喬史
内分泌攪乱物質を含まない高強度・高弾性・高靱性歯科用レジンの開発	田中持郎
歯科訪問診療での安全性確保のためのガイドライン作成	中島 丘

■ 平成15年度総合的研究推進費課題

冠状動脈疾患からの歯周病原菌検出	石原和幸
静水圧とイオン導入法を応用した象牙細管経由の新しいDrug delivery system	池田英治
ブラキシズムのストレス軽減作用とその機能を基盤とする歯科医療	佐藤貞雄
無痛無針局所麻酔法の開発	木下 樹

PROCEEDINGS ● プロシーディングス

■ 「21世紀の最新デンタルテクノロジー — 歯科検査システムの確立 —」

基調講演「齲蝕・歯周病の検査システムの確立へ向けて」

予防因子と病原因子のバランスを知る	花田信弘
1. 齲蝕検査システムの必要性とその確立へ向けて	
カリエスリスク評価に基づく齲蝕予防処置	松久保 隆
初期齲蝕早期検出法	神原正樹
2. 歯周病検査システムの必要性とその確立へ向けて	
唾液を用いた歯周病の新しい検査システムの有用性	伊藤公一
唾液検査の意義とその有用性について	鴨井久一

