

鹿児島大学歯学部紀要

Annals of Kagoshima University Dental School

Volume 29

2009

— 目 次 —

【歯学部創立30周年特集】	
鹿児島大学歯学部の創立30周年にあたり	歯学部長 植村 正憲 ... 1
鹿児島大学病院歯科の今後	副病院長 鳥居 光男 ... 3
30周年記念に寄せて 歯科医学教育を取り巻く環境の変化	副学部長 伴 清治 ... 4
鹿児島大学歯学部開設30周年を迎えて	副学部長 楢山 加綱 ... 6
ご挨拶	鹿児島県歯科医師会会長 四元 貢 ... 8
鹿児島大学歯学部創立30周年に寄せて	鹿児島市歯科医師会会長 森原 久樹 ... 9
鹿児島大学歯学部創立30周年によせて	鹿児島大学歯学部同窓会会長 佐藤 裕幸 ... 10
【歯学部における特色ある教育の取組】	
離島へき地歯科医療学 離島巡回診療同行実習	11
スチューデント・クリニシャン・プログラム(SCP)への参加と SCADA-Japan	14
【歯学部における若手研究者の支援】	
歯学部口腔生化学講座奨学寄附金(略称:大工原基金)による研究助成	23
マウス胎仔の舌前方部と軟口蓋における味蕾基底細胞マーカーの発現	中山 歩 ... 25
機械的刺激を加えたときの歯根膜細胞による	
ケモカイン発現・産生の動態とその細胞内シグナル伝達機構の解明	前田 綾 ... 27
【歯学部における特徴ある研究, 診療活動】	
最近の学会賞受賞例	28
味蕾を維持する分子機構 2007年日本味と匂学会研究奨励賞受賞	三浦 裕仁 ... 30
う蝕と歯周病の病原因子に対する分子生物学的解析	
2007年日本歯科保存学会学術賞受賞	徳田 雅行 ... 32
義歯補綴科における専門外来の取り組み	村上 格, 西 恭宏,
	鎌下 祐次, 川本真一郎, 木下 智恵,
	水流 和徳, 丸山 浩美, 長岡 英一 ... 34
ドライマウス外来: 口腔乾燥と口腔カンジダ症の関連	上川 善昭,
	川島 清美, 向井 洋, 杉原 一正 ... 36
鹿児島大学病院に口唇口蓋裂専門外来の活動	西原 一秀, 中村 典史 ... 38
口腔先端科学教育研究センターの新設	宮脇 正一 ... 40
【歯学部公開講座30年のあゆみ】	鳥居 光男 ... 44
【論 文】	
高齢者の摂食機能と歯科補綴	西 恭宏 ... 47
下顎滑走運動	早崎 治明 ... 57
口腔内の先天性免疫機構	
- 抗菌性ペプチド研究の現在・未来 -	松尾 美樹, 小松澤 均 ... 67
鹿児島大学歯学部発表論文	
[2007年 SCI (またはJCR) リスト雑誌に公表された業績(IF)]	79
鹿児島大学歯学部創立30周年記念「ロゴマーク」募集	82

鹿 歯 紀

Ann. Kagoshima Dent.

鹿児島大学歯学部紀要投稿規定

1. 本誌は歯科医学の研究や教育に関して特定のテーマに基づき、総説あるいは啓蒙的・解説的な論文を主体に掲載する。本学部の教員は下記の規定に従い、誰でも投稿することが出来る。投稿論文の採否は、編集委員会が決定する。
2. 本誌は年1回発行する。
3. 論文の掲載は受理の順とする。ただし編集委員会より特に依頼した原稿については、別に委員会が定める。
4. 掲載料は無料とし、別刷50部を贈呈する。
5. 和文原稿はA4版またはB5版400字詰め原稿用紙を用いて書き、英文原稿はA4版用紙に10ピッチ、ダブルスペースでタイプする。別にコピー部をつける。原稿をワープロで作成した場合は、フロッピーディスクをつける。
6. 表紙（原稿第一枚目）には、1)表題、2)著者名、3)所属、4)欄外見出し(和文25字以内)、5)図表の数、6)原稿の枚数、7)別刷請求部数(朱書)、8)編集者への希望などを書く。
7. 英文抄録(Abstract) をつけ、その表紙には、1) タイトル、2) 著者名、3) 所属、4) Key words (5 words 以内)、5) 抄録本文はA4版タイプ用紙で250語以内とする。
8. 和文中の外国文字はタイプとし、和綴りにするときには片かなとする。イタリック指定をしたいところは、アンダーラインを引きその下にイタリックと書く。動物名などは原則として片かなを用いる。単位及び単位記号は、国際単位系による。
9. 本文の欄外に赤字で図表を挿入すべき位置を指定する。
10. 項目分は、 , ,さらに A, Bさらに 1, 2さらに a, bとようように分ける。
11. 文献表の作り方
 - 1) 本文中に文献を引用するときは文中の該当する箇所または著者名の右肩の引用の順に従って、番号を付ける。3人以上連名の場合は、“ら”または“et al.”を用いる。

例1：前田ら³⁾によれば.....
例2：Hodgkin & Huxley¹⁾によれば.....
 - 2) 末尾文献表は引用の順に整理し、本文中の番号と照合する。著者名は、et al.と略さず全員を掲げる。
 - 3) 雑誌は著者：表題、雑誌名、巻、頁(始-終)、西暦年号の順に記す。

例1：3) 前田敏宏, 渡辺 武, 水野 介, 大友信也：B型肝炎ウイルスに対するモノクロナール抗体. 細胞工学, 1, 39-42, 1982

例2：1) Hodgkin, A. L. & Huxley, A. F. : The components of membrane conductance in the giant axon of *Loligo*. J. Physiol. (Lond.), 116, 473-496, 1952
 - 4) 単行本は著者名、書名、版数、編集名、章名、引用頁、発行所、その所在地の順に記す。論文集などの場合は雑誌に準じるが、著者名：章名、書名、版数、編集名、引用頁、発行所、所在地、西暦年号の順に記す。

例1：金子章道：視覚；感覚と神経系(岩波講座現代生物化学8)、初版、伊藤正男編、38-57、岩波書店、東京、1974

例2：McElligott, J. G. : Chap 13, Long-term spontaneous activity of individual cerebellar neurons in the awake and unrestrained cat., In; Brain Unit Activity during Behavior, 1st ed., M. I. Phillips, Ed., 197-223, Charles C. Thomas, Spring-field, 1973
 - 5) 孫引きの場合は原典とそれを引用した文献及びその引用頁を明らかにし、“より引用”と明記する。
 - 6) 雑誌名の省略名は雑誌により決めてあるものについてはそれに従い、決めてないものについては日本自然科学雑誌総覧(1969, 日本医学図書館協会編, 学術出版会)またはIndex Medicusによる。これらにないものについては、国際標準化機構の取り決めISO R4(ドクメンテーションハンドブック, 1967, 文部省, 大学学術局編, 東京電気大学出版局, 39-42頁参照)に従う。
12. その他
集会などの内容紹介、海外だより、ニュース、討論、意見、書評、随筆など歯科医学または歯科医学者に関係あるあらゆる投稿を歓迎する。全て図表、写真などを含めて400字詰原稿用紙5枚以内にまとめる。但し、採否は編集委員会が決定する。
13. 本紀要に掲載された論文、抄録、記事等の著作権は、鹿児島大学歯学部へ帰属する。

編集委員

仙波 伊知郎 長岡 英一
三浦 裕仁 山口 泰平
(50音順)

歯学部創立30周年 特集

鹿児島大学歯学部の創立30周年にあたり

歯学部長 植村正憲

鹿児島大学歯学部の創立30周年にあたり、これまでの歯学部の経緯を振り返り、今後の展望について記しておきます。

【創設・発展】鹿児島大学歯学部は、鹿児島・宮崎・沖縄三県（鹿児島大学歯学部設置期成同盟会、会長：金丸三郎県知事）の歯科医師不足解消を謳い、陳情の甲斐あり、昭和52（1977）年10月1日に2講座で設置されました（初代学部長：中澤省三（歯科理工学））。翌年4月12日に第1回歯学部学生80名の入学式を行いました（入試：昭和53年3月23-24日、試験場：ラ・サール高校）。この年が国立大学入学試験期・期制度の最後の年でした。昭和40年代の大学紛争時代がほぼ収束し、高度成長のまっただ中で大学入試制度の改革など、新時代の始まりに歯学部は産声をあげました。

歯学部屋敷は病院棟と研究棟が昭和54年12月、学生講義実習棟が同55年3月に完工しました。学年進行と共に、学部発足時2講座（昭和52（1977）年10月）が、3講座体制（+1講座、同年度内）、5講座（+2講座、53年度）、10講座（+5講座、54年度）、15講座（+5講座、55年度）、17講座（+2講座、56年度）、57年度には大学設置基準の18講座（+1講座）と一応の完成をみました。昭和59（1984）年3月25日に第1回卒業式（55名）、同年4月には大学院歯学研究科（定員18名）設置。歯科医師過剰対策で平成元（1989）年入学定員60名に改訂。平成9年に教養部改組に伴い定員2名を配置し、19講座目の歯科基礎医学講座（教授1、助教授1）設置。平成15（1993）年大学院医歯学総合研究科設置（重点化）時に、歯科麻酔科が病院籍から移籍し、歯科麻酔全身管理学分野を歯系20講座目として設置、また、学部学生入学定員55名に改訂され、現在

に至っております。また、大学の法人化は平成16（1994）年4月1日に行われました。

この重点化というのは、全国に多くの大学がありますが、その中で研究を中心にした大学（学部）を選び、重点的に育成する事と聞いています。総合研究科に医学部医学科と歯学部の教員が移籍し、医学部と歯学部には教員はおらず、研究科から派遣（兼務）という形になりました。また、講座が分野（研究分野）という名称に変わりました。同時に、歯学部附属病院は「医学部・歯学部附属病院」に統合され歯学部から切り離され別部局となりました。従って、形の上では歯学部には教員は1人も居らず、名目的には組織が研究センターになったということです。つまり、大学院は研究、学部は学部学生の教育に棲み分けることになった訳です。

【変革期】一見、順調に発展してきたように見える歯学部ですが、自助努力というより、外的要因により変化・発展してきたところですが。しかし、歯科医師過剰時代と共に、入学定員は当初の80名が60名となり、現在は55名となっています。歯学部完成時には学部教員102名、学部附属病院教員約50名であったのが、定員削減等で現在では歯学部兼務教員98名（形の上では教養部改組の2名が加わり100名）、病院教員が46名、さらに来年度（21年度）1名減が決まっています。この様に全体としてみれば、歯学部は縮小傾向にあります。

順調であった社会的外的要因の変化（財政悪化、高齢化・少子化、グローバル化等）に応じ、教育基本法の理念を実現するための「教育振興基本計画」を平成20年7月1日閣議決定し、平成20年度から24年度までの「5年間を高等教育の転換と革新に向けた始動期間」と位置づけ、中長期的な高等教育の在り方について検

討し、結論を得る」としております。これを受け平成20年9月11日文科大臣は、教育再生に道筋をつけるため、大きく次の3項目を中央教育審議会に諮問し、既にその審議概要が我々に具体的に示されております。

(1)社会や学生からの多様なニーズに対応、(2)グローバル化の進展の中での大学教育の在り方、(3)人口減少期における我が国の大学の全体像について。この様に国の教育改革への動きは急です。

上記(1)ニーズへの対応は、相当な外圧となることは間違いありません。しかし、本学部は創設以来この30年間、内的衝動からはほとんど変化しておりませんし、以前から内部からも改革の要求の声は挙がってお

りながら、手つかずの状態が今日まで至っております。鹿児島大学全体の第2次中期計画（平成22～27年度：6年間）を現在作成中で、好むと好まざるとに拘わらず、その中にも上記の中教審の諮問内容を相当考慮し、反映させる必要があると考えられます。

本歯学部は現在ちょうど、創設期の教授陣がほぼ退職され、新教授陣がほぼ交代し終わった時期で、次の30年とは言わないまでも、10年程度の改革計画を練る時期としては、絶好のタイミングと言えます。中長期的見通しのなかで、より良い変革ができる様に、皆様の積極的な意見表明と、絶大なるご理解とご協力をお願い申し上げる次第です。

鹿児島大学病院歯科の今後

副病院長 鳥居光男

前号で歯学部の講座再編について触れたので、今回は病院について述べさせていただく。

平成20年度、歯学部創立30周年に合わせたかのように、念願であった桜ヶ丘地区の病院再開発がスタートした。大学の独立行政法人化にさきがけて医病と歯病が統合した目的が、医病の建て替えのためであったので、やっと当初の目的が実現したことになる。しかし、国家財政の悪化から、最初計画された全面建て替えツインタワー構想は望むべくもなく、増築と改修による再開発となった。

病院を動かしたまま再開発をするため、増築、移設、空いた部分の改修を繰り返す。歯病については病院統合後の最大の問題点は医病と歯病が300m離れていることで、これを解消するために現在の医病外来棟の東側に歯科の新外来棟が建設される(写真参照)。3階建てで1階が下駄履き、2、3階が歯科外来になり、合計床面積3,600㎡(現医病の病棟の一部を含む)が計画されている。現在の歯病が約9,000㎡であるので極端に狭くなる勘定であるが、手術室、事務部、薬剤部、検査部等医病と共通の部分は医病に、病棟は現在の医病の病棟東端(結核・感染症病棟の跡地)に建てられる新病棟(写真参照。ただし、病棟の外形は検討中で、変わる可能性有り)に移るので、今の外来診療室のみの面積程度が確保されたことになる。再開発が先行している他大学では、医歯合同の病院が建てられ、その一部のフロアーが歯科に割り当てられている。しかし、床下構造など医科と歯科では設計が大きく異なり、苦労しているとのことで、本学では歯科のみの外来棟であるのでその点はありがたく思っている。

いつ歯病が移転するかということについては、できるだけ今の設備を有効に利用する観点から、再開発計画の最後に新外来棟が建設され、完成後に歯科の全て(外来、病棟、手術部門)が一度に移転する計画であり、いまから8～9年後になる予定である。

さて、移転はまだ先の話で、設計すら始まっていないが、歯科の中では新外来棟をどう使うかについての検討を始めている。現在の外来診療室の床面積が確保されたと言っても、通路、受付、トイレ、階段等を設けると、診療スペースは当然現在より狭くなる。

従って、診療ユニットを現在の150台から100台前後にまでは減少させる必要がある。現在の1日外来患者数からはこれでもやってゆける計算である。そうなると現在のように各診療科が各個に診療室を持っているという形は、壁・通路等のスペースがあるので不可能で、できるだけ大きいひとかたまりの大診療室になる。例えば成人系、外科系、発達系がそれぞれひとかたまりになり、各科の境界は共用ユニットにして効率的に運用することが考えられている。いまでも上記の3系はそれぞれがセンター化されている。医病も名目上は臓器別にセンター化されているが、実際には従来の枠組みで動いている。しかし、病院再開発が終了した暁には実体としてもセンター化が実現する予定である。その際は歯科も実体としてセンターとして動くようになる。また、現在でも19の専門外来が登録されているが、専用の診療室を持っているものはない。いくつか専門外来診療室も必要であろう。さらに、移転により研究室と診療室が建物群の東端と西端に分かれることになるので、今のように簡単には両室間を行き来できない。そのためにある程度の控え室が必要となり、その面積も必要となる。

いずれにしても新しい外来棟をどのようにすればいいのかについては、ここ数年を掛けて慎重に考えなければならない。病院の新築など数十年に一度あるかないかの機会である。いまや建物は改修して百年使えという時代である。まさに、前報で書いた、講座再編・増設などもからめ、歯学部百年の計をたてる事になる。



30周年記念に寄せて 歯科医学教育を取り巻く環境の変化

副学部長 伴 清 治

紀要編集委員会から歯学部創立30周年を記念して原稿依頼を受けた時に、最初に連想したのが、この30年の間に生じた歯科医学教育を取り巻く環境の厳しい変化です。私自身が歯学部教育に関わってほぼ27年になりますが、その変化を現実として体験しています。変化の最大の原因は、歯科医師過剰問題の解決策として、歯科医師国家試験合格者の抑制が安易に施策されていることです。

表に示すように、鹿児島大学歯学部1回生および2回生が受験した第75回および第77回歯科医師国家試験は年に2回実施されていましたが、3回生が受験した第79回以降は年1回になっています。問題数も8回生(第84回)からは260問から280問、19回生(第95回)から330問、23回生(第99回)から365問に増えていきます。また15回生(第91回)から科目別出題が廃止され、以降は領域別出題になっています。そして21回生(第97回)以降の合格率は全国平均で75%以下、国立大の平均で90%以下の低い値になってきています。今後さらに下げられ、2025年には全国平均で50%程度になるとさえいわれています。その他、受験回数制限、歯科医師定年制なども検討されています。

しかし、歯科医師の過剰をもたらしたのは、国の施策として新設・増設された歯学部(歯科大)の定員増にあります。団塊の世代の歯科医療が社会問題化した60年当時、歯科医の養成機関は「歯科の旧六」と称された旧制歯科医学専門学校6校(東京医科歯科大、日本歯科大、東京歯科大、日大、大阪歯科大、九州歯科大)に大阪大を加えた7校しかありませんでした。厚生省(当時)は、65年までに広島、東北、新潟の各国立大学を含む6校に歯学部を設置し、さらに67年に北海道大学および九州大学、76年に徳島大学、78年に鹿児島大学、79年に岡山大学および長崎大学の各国立大学を含む16校に歯学部が設置されました。その結果、

国立11校、公立1校、私立17校の計29大学に拡大され、定員は国公立約500人、私立約2,500人の合計約3千人に達しました。

歯科医師数を抑制するため厚生労働省は歯科医師国家試験合格者を低く抑えようとはしますが、文部科学省は国立大学(正式には国立大学法人)歯学部が高い合格率を要求してきます。税金を財源として運営されている国立大学は、納税者に対する義務として、また効率的な教育を実践している証として高い国家試験合格率が求められるわけです。ところが、表に示したように、何も特別な対策を実施しなくとも国立大学歯学部が高い合格率を獲得できる時代ではなくなっています。24回生からは臨床実習実施前に全国共通の能力評価試験(CBTおよびOSCE)を学生は受験するようになりました。さらに、研修医も義務化となり、全国共通マッチングにより研修医の登録数が公表されます。大学評価機構による歯科大学の評価にはこのような全国共通の指標が使われ、この客観評価により運営交付金が決まるとされるため、これらの公表値を意識せざるを得なくなっています。マスコミおよび政府により大学間の競争があおられているわけです。歯学部として、歯科医師国家試験を意識した教育システムを考慮せざるを得ません。したがって、歯学部は歯科医師国家試験予備校の様相を呈してきています。それに伴い学生気質も変化してきています。

歯科医学をとおして人類の福祉に貢献しようとする「良き歯科医療人」を育成することが、本来の歯学部であるはずですが、特に国立大学歯学部卒業生は歯科医療現場だけでなく、教育・研究・行政分野においても歯科界に貢献できる人材として期待されてきました。しかし、その本来あるべき歯科医学教育が困難になりつつあります。学生も試験に出る内容だけの授業を望む傾向にあります。大学は学術研究だけを孤高に追い

求めるのではなく、時代のニーズに対応した教育・研究が求められるようになってきました。歯学部の場合には特に、その傾向が強く、繰り返しになりますが、歯科医師過剰という現実には教育現場が圧迫されています。当鹿児島大学歯学部は最後に設置された国立大学歯学部グループに属するわけですが、多方面にわたる変革により、この難局を乗り切ろうと努力をしています。

入学者選抜方法もこの数年で大きく変わりました。カリキュラムも大幅に変更し、2年次前期から専門科目が履修されるようになり、統合系科目が新設されました。臨床実習開始時期も半年前倒しし、5年生前期から開始されるようになります。時代に対応しつつも、国立大学歯学部として本来あるべき歯科医学教育に取り組んでいきたいと考えています。

鹿児島大学歯学部卒業生の歯科医師国家試験合格者の推移

回生	年度	回数	新 卒 者			既 卒 者			総 数			平均合格率		国立11校中の順位
			受験者(人)	合格者(人)	合格率(%)	受験者(人)	合格者(人)	合格率(%)	受験者(人)	合格者(人)	合格率(%)	国立(%)	全国(%)	
1	S59	75	55	55	100	-	-	-	55	55	100	98.5	92.7	1*
2	S60	77	50	47	94.0	-	-	-	50	47	94.0	98.1	95.2	9*
3	S61	79	82	78	95.1	-	-	-	82	78	95.1	97.8	92.4	9
4	S62	80	59	57	96.6	4	4	100	63	61	96.8	97.5	91.6	8
5	S63	81	63	56	88.9	2	2	100	65	58	89.2	94.9	84.4	11
6	H 1	82	90	88	97.8	7	7	100	97	95	97.9	98.5	92.9	8
7	H 2	83	88	82	93.2	2	2	100	90	84	93.3	95.1	84.8	7
8	H 3	84	88	83	94.3	6	6	100	94	89	94.7	97.1	90.6	9
9	H 4	85	69	67	97.1	6	4	66.7	75	71	94.7	94.4	83.5	3
10	H 5	86	79	72	91.1	5	5	100	84	77	91.7	96.4	90.5	10
11	H 6	87	68	58	85.3	8	8	100	76	66	86.8	95.8	88.6	11
12	H 7	88	49	45	91.8	11	11	100	60	56	93.3	95.8	87.7	9
13	H 8	89	58	57	98.3	4	3	75	62	60	96.8	96.9	90.0	6
14	H 9	90	60	54	90.0	2	1	50	62	55	88.7	93.4	87.9	9
15	H10	91	65	57	87.7	7	7	100	72	64	88.9	94.4	88.0	11
16	H11	92	50	44	88.0	9	8	88.9	59	52	88.1	92.9	83.6	9
17	H12	93	44	37	89.1	7	4	63.3	51	41	80.4	87.1	69.7	10
18	H13	94	57	57	100	10	9	90.0	67	66	98.5	97.4	90.7	4
19	H14	95	57	47	82.5	1	1	100	58	48	82.8	92.0	83.3	11
20	H15	96	63	62	98.4	10	7	70.0	73	69	94.5	96.8	90.6	11
21	H16	97	43	33	76.7	5	0	0	48	33	68.8	87.4	74.2	11
22	H17	98	49	39	79.6	15	9	60.0	64	48	75.0	86.3	74.6	11
23	H18	99	61	61	100	14	9	64.3	75	70	93.3	90.8	80.8	5
24	H19	100	71	64	90.1	5	3	60.0	76	67	88.2	87.3	74.2	6
25	H20	101	63	56	88.9	9	5	55.6	72	61	84.7	81.7	68.9	4

* : 9校中の順位

鹿児島大学歯学部開設30周年を迎えて

副学部長 梶山加綱

鹿児島大学歯学部が開設されてから30年が経過した。人生に喩えれば30歳になったわけである。鹿児島大学歯学部は昭和52年に口腔生理学と歯科理工学の2講座で発足した。昭和53年の3月に第1回目の入学試験が実施され4月に入学式が行われた。同年歯科保存学第一講座、口腔外科学第一講座、歯科矯正学講座の3講座が設置され計5講座となった。歯学部が誕生してから6か月目のことである。翌年には口腔解剖学第1講座、口腔生化学講座、口腔病理学講座、予防歯科学講座、歯科放射線学講座が設置されて計10講座となった。昭和55年には新しく竣工した歯学部附属病院において診療が始まった。当初は予防歯科、第1保存科、第2保存科、第1補綴科、第1口腔外科、矯正科、歯科放射線科の7診療科であった。歯学部は満3歳になった。同年口腔解剖学第2講座、口腔細菌学講座、歯科薬理学講座、歯科保存学第2講座、歯科補綴学第1講座の5講座が加わり、昭和56年には歯科補綴学第2講座、口腔外科学第2講座、翌年には小児歯科学講座が設置されて、当初の予定であった18講座すべてが整備された。附属病院では第2補綴科、第2口腔外科、翌年に小児歯科が設置されて10診療科となった。この年歯学部は5歳になった。平成4年に歯科麻酔科が設置され、診療科数は11となった。歯学部15歳の春であった。平成9年、歯学部が20歳の成人式を迎えた年に歯科基礎科学講座が設置された。すなわち、20歳にして19講座と11診療科全てが揃ったわけである。そして、平成15年に大学院医歯学総合研究科が設置され、10月の歯学部26歳の誕生日に医学部と歯学部の附属病院が統合されて医学部・歯学部附属病院となった。今、鹿児島大学歯学部は開設30周年を迎え、年齢は30歳になった。30歳と言えば、大学を卒業して歯科医師臨床研修を終えて大学院に入学し博士号を取得して大学院を修了する年である。もっとも浪人や留年を経験していれば、

多少のズレは生じるが...

この間、鹿児島大学歯学部はいろいろな分野で数多くの改革を計画し実行に移してきた。学生教育においても例外ではない。教養部が解体し共通教育が実施され、それに伴い教育カリキュラムも改訂された。仮進制度という学生救済処置がなされた時代もあった。そのような教育改革の中でも共用試験の実施は特筆すべき出来事である。共用試験は歯学教育の改善と充実をめざして平成14年に開始され、準備のためのトライアルを経て、平成17年から正式実施された。共用試験にはCBT (Computer Based Testing) とOSCE (Objective Structured Clinical Examination) がある。CBTは臨床実習の前に、それまでに得た知識の総合的な理解力をコンピュータで評価する試験である。OSCEは臨床実習に必要な基本的な診療技能や態度を評価する客観的な臨床試験である。どうしてCBTやOSCEが必要になったのか。我々の時代は専門科目に合格すれば臨床実習が始まり患者さんの配当を受けて診療を行った。しかし、机上の筆記試験では合格点を取る学生でも患者さんの前に立つと思うように診療ができないという事態が生じた。たとえば、抜歯に使う器具の名前はよく知っているが、実際の器具を見たことも触ったこともないという学生が患者さんに抜歯をするという事態が生じた。患者さんに対する問診の仕方や接遇の方法も知らない学生が患者さんと向かい合うことに疑問が投げかけられた。以前は多少の失礼も許されたかもしれない。患者さんもその辺はよくわかってくれた。私も臨床実習で患者さんの真っ白なブラウスにチオコールラバー印象材を付けてしまったことがあったが、患者さんは笑って許してくれた。しかし、今は時代が違う。社会が変わったのだ。このような歯科医療を取り巻く社会情勢の変化を敏感に感じ取り、教育システムを改善していかなければならない時代になったのであ

る。そのためには実際の診療を行う前に十分な知識と技術を修得したか否かを判断しなければならない。当然、不十分な学生は臨床実習に進むことはできない。患者さんにとっては素晴らしいことである。これを全国規模で行う。これが共用試験である。共用試験の実施により我々はさらに多忙になった。しかし、共用試験の意義を理解すれば納得できる。いや、納得せざるを得ない。

共用試験を例に挙げて説明したが、このような歯科

医療を取り巻く社会情勢の変化、多様化する社会のニーズに応えられる大学が、いま求められている。教育だけではない、研究も臨床もそうである。昭和52年に産声を上げた鹿児島大学歯学部は30周年を迎えた。人生で喩えれば30歳になった。さあ、これからが重要である。さらなる発展と躍進を遂げるためには執行部を中心に教職員も学生も一丸となって、より一層努力していかなければならない。

ご 挨拶

鹿児島県歯科医師会会長 四 元 貢

鹿児島大学歯学部創立30周年記念おめでとう御座います。

このようなおめでたい事業に鹿児島県歯科医師会を代表し、挨拶をいたします機会を与えていただき、誠に有難う御座います。鹿児島県歯科医師会年譜によりますと、貴学部は昭和51年5月に「歯学部創設準備室を医学部内に設置」と大きな見出しで記されております。そしてそのサブタイトルといたしまして「僻地歯科医療に曙光」とあります。当時、どれほどまで南九州・沖縄地区が歯学部の誕生を喜んでいたか良く分かります。

当時の思い出といたしましては、歯学部創設準備室ができるまでは金丸県知事の時代で、知事が親しくされておりました当時の奥野誠亮文部大臣が来鹿され、文部大臣、知事、鹿大中村末男学長がお会いになり鹿児島大学に歯学部創設の件が話題に出たとのことを関係者から、お聞きして喜んだことがあります。

社会的な背景といたしましては、当時は70歳以上の老人医療費は無料になり、日本国家の医療福祉が充実し始めた時代でした。先発の他県より早く創設準備室ができましたことは、関係者の熱意が通じたものと思えます。南九州・沖縄地区におきましては歯科医学教育の拠点がなく、多くのものが県外に歯科教育を求めるのが当然のことで御座いました。

しかし、鹿児島の西洋医学、殊に歯学教育においては忘れてはならないことは鹿児島大学鶴陵会館内や鹿児島県医師会館内に顕彰碑がありますウイリアム・ウイリスの存在だと思えます。旧県庁跡より海岸の方へ下り鹿児島駅に近い小川町滑川の赤レンガの赤倉病院(赤倉病院跡の石碑あり)で、ウイリスは英国式西洋医学を導入して診療・医学教育に当り、鹿児島に近代西洋医学の基礎を築きました。その当時使用された抜歯鉗子やヘーベル等歯科用器具が残されていますが、

現在のものと殆ど変わりません。ウイリスは戊辰戦争の折、薩摩藩の戦傷者の処置を手際よく行い西郷隆盛に大いに感謝され、破格の報酬で鹿児島に招聘されました。鹿児島での滞りは6年足らずでしたが、この間、治療のみならず妊産婦検診、温泉療法、海水浴の効用、健康・体力づくり、食糧・栄養問題や、上下水道完備の必要性の提言など予防医学、公衆衛生面でも大きく貢献されたといわれております。

さらに、時代は遡りますが琉球医史学によりますと中国で補唇術を学んだ高嶺徳明は、1689年5月に琉球に帰国し、薩摩藩士・医である伊佐敷道與にその術を伝授し、道與はその術を薩摩藩の高貴な方に施した記録があり、その主旨は高嶺家に現存する「魏氏家譜」に基づいているといわれております。この記録は、現在も薩摩川内市川内歴史資料館に保存されております。徳明の補唇術が全身麻酔下で行われたとされていますが、もし徳明の全身麻酔が事実とすればこれは華岡青州の全身麻酔に先立つこと百余年前のことで御座います。

このような背景を持つ鹿児島の地に歯学部が開設されるということは、県民は勿論のこと南九州・沖縄地区にとりまして悲願でした。

開設以来、貴学部におかれましてはマスタープランに「地域歯科医療の推進」を掲げていただき、開設時の地域住民が望みました「僻地歯科医療に曙光」をともし続けていただいております。また更に、鹿児島県歯科医師会とも良好な関係を続けていただき、開かれた大学として開業医に対して非常に出入りしやすい学部で御座います。

鹿児島県歯科医師会の執行に当たりましても、鹿児島大学歯学部の卒業生の方々は各方面で活躍いただいております。今後も、鹿児島大学歯学部のみまますのご発展を衷心よりお祈り申し上げ、挨拶といたします。

鹿児島大学歯学部創立30周年に寄せて

鹿児島市歯科医師会会長 森 原 久 樹

鹿児島大学歯学部創立30周年おめでとうございます。
このような記念すべき節目に挨拶をさせていただく事に心から感謝致すとともに、大変光栄に思っております。

30年前といえば私が歯科大学を卒業して約5年間の勤務をしたあと鹿児島市内で開業したのが昭和47年ですので、それから5～6年してから創立されたわけですので私もしっかりと覚えております。当時は患者さんも多く、3時間待ち3分治療と揶揄されていた時代で、歯科医師は老若を問わず忙しく大変疲れていた頃でした。何故老若男女と言わず、老若としたかは、当時は女性の歯医者さんは極端に少ない時代で、また重労働には耐えられなかったのではないかと思うほどの仕事量でした。

そんな中、歯学部誘致に奔走されていた当時の鹿児島県歯科医師会会長の浜田勤之助先生に同窓の大先輩と云う事で、何故鹿児島大学に歯学部ですかと聞いた事を覚えております。その答えは患者さんがあまりにも多いので各医院に勤務医を置くことが出来る、それに鹿児島は多くの離島をかかえていて、歯科医師の需要は君たちの考えている以上に多いのだと諭されました。

それ以来30年の間に1,590余名の歯科医師の方々が世の中で活躍されていると伺っております。また、東北の二つの県におられないだけで、ほとんど全国のいたるところで活躍されて地域歯科医療を担っておられる事にも敬意を表すしだいです。

一方鹿児島においても開業されている先生と大学で研究を続けていらっしゃる先生を合わせますと458名になられるとか。鹿児島県歯科医師会の会員数が現在826名ですので本当に大きな勢力に成長されておられます事は大変おめでたいと思い、今後の鹿児島の歯科

界をリードしていただかねばならないのは明白です。それ故に卒業生の方々の役割は重要なものになってまいります。

現代に目を向けてみますとアメリカの新大統領オバマ氏がチェンジを唱えて就任が決定してどのように立て直してこられるか興味のあるところがございます。一方、リーマンブラザーズの破綻、AIGの経営不振など経済もあたかも恐慌の前触れとも言える状況になりそうな様相を呈しているようです。そんな中「生活の医療」と言われる歯科医療は苦境に陥っており、歯科医療に関する一般生活者の意識調査で歯や口腔に異常を感じても二人に一人は受診しないとのデータもあり、これ程までに歯科は真冬の状態になってきております。

このような状態を抜け出すにはやはり政治力に頼る以外に方法はないものと思われれます。それにはやはり歯科医師が一致団結してゆかねば、大きなものは動かせません。鹿児島大学歯学部出身の先生方が中心になって活躍していただかねばならない日が目前にせまっております。

真冬の時代であっても私どもは地域住民の歯と口腔の健康の保持増進に寄与し、さらに高度の歯科医療を供給しなければなりません。医療需要はなくなる事はないのですから。

私ども鹿児島市歯科医師会では学会、研修会、セミナーなどを開催のあり、鹿児島大学歯学部の先生に講師をお願いし、会員と共に今後も勉強させていただきたいと思っております、この事も大変感謝しているところでございます。

最後になりましたが30周年をさらに50周年、100周年と重ねてさらなる飛躍をとげられる事を祈念してお祝いの言葉とさせていただきます。

本当におめでとうございます。

鹿児島大学歯学部創立30周年によせて

鹿児島大学歯学部同窓会会長 佐藤 裕 幸

この度は歯学部創立30周年、誠におめでとうござい
ます。昭和53年に第一期生が入学してから早いもので
もう30年が過ぎたのですね。私たち同窓会も今年創立
25周年を迎えました。会員数もすでに1,590名を数え、
多くは日本全国各地において地域歯科医療の第一線で
活躍しております。

私たち開業医の日常臨床において、技術や材料、設
備機器等の進歩・発展は日進月歩であり、生涯学び続
けていかなければ良い医療を提供していくことはでき
ないものであります。私も勤務医時代や開業以来、様々
な有料研修会を受講することによって最新の技術を学
び、それを毎日の臨床に応用し、その経過を見ること
によって学び続けてきました。しかし、何と云っても
鹿児島大学歯学部在学中に学んだ基本が、20年以上た
った現在でも、自身の歯科医師としてのベースになっ
ていることは事実ですし、今、改めてあの頃に学んだこ
との大切さを痛感しています。正直言って、もっと真
面目に勉強しておけばよかったと今になって思います。

現在は歯科医師過剰時代と言われ、我々開業医にと
って非常に厳しい外部環境であることは間違いありませ
ん。では、歯学部にとってはどうでしょう。歯学部に
おいては、最近大きく二つの変化がありました。

まず、平成16年より鹿児島大学が法人化されたこと
です。法人化により国立大学時代よりも色々な点で厳
しい状況になってきているようです。事務職員だけで
なく、本来、臨床や研究・教育を行うべき先生方が大
学改革のために時間を使わなければならない状況とい
うのは、教育を受ける学生や医療を受ける患者様にと
って果たしてプラスになるのだろうかと思うこともあり
ます。しかし、この改革を乗り越えることで、素晴ら
しい教育環境や医療環境を創り上げることができれば、
それは歯学部の学生や地域住民の方々への大きな貢献
になるだろうと思います。私たち同窓会といたしまし
ても微力ではありますが、できる限りの協力をしまし
てまいります。

次に、平成18年度から歯科医師の臨床研修制度が必
修化されたことです。医科においては既に地方の大学
における研修医の定員割れが伝えられており、地方の
医療において大きな支障が出始めています。歯科にお
いても研修内容の充実した研修施設に人が集中し始め

ています。より優秀な研修医を確保することは、今後
歯学部の研究や病院運営において非常に重要な課題だ
と思います。どんなに技術や機器が進歩したとしても、
やはり歯科医療が人を相手にする限り、また、術者が
人である限り、いい人財を確保し、育てていくという
ことが永遠のテーマとなってくると思います。

鹿児島大学歯学部は、南九州唯一の歯科医師養成機
関であると同時に、最高の技術を持った歯科専門病院
でなければならないと思います。今後さらに発展して
いくためには、地域住民や地域の開業医からの絶大な
支持を受けるような医療の提供ができるかどうかが大
きな分かれ道となるような気がします。

世界に先駆けるような研究をすること、あるいは、
臨床的に非常にレベルの高い診療技術を要する歯科医
師を養成し、そういう治療を提供できる体制を持てる
かどうかなど、他の大学では真似することのできない
ようなオンリーワンの特長を持つことが重要になっ
てくるのではないかと思います。鹿児島市民や県民から
の絶対的な支持があれば、大学や歯学部が危機的な状
況になるということは、まずあり得ないでしょう。そ
のような治療技術の獲得と人財の育成が急務だと感じ
ています。

私たち同窓会も、大学を盛り上げるために「鹿児島
大学同窓会連合会」を結成し、他学部同窓会との連携
を深める体制を整えました。歯学部同窓会としても、
平成11年にスタートした「学生交流会」が、6年前か
ら6年生（一昨年からは研修医も）を対象に「進路相
談会」という形に発展し、就職に関する情報提供を行っ
ています。今年は同窓会創立以降初めて、「サークル
支援金制度」を立ち上げました。

今までは卒業生に向けた事業を中心に行ってきてい
ましたが、今後は、もっと学生に向けた事業を充実さ
せていくことにより、優秀でやる気のある人財の育成
に少しでも関与できたらという熱い念（おも）いを抱
いている所でございます。

歯学部創立30周年はあくまでも通過点であり、今後
益々発展していくことを願っています。幕末の薩摩の
先人たちの熱き心意気のように、大きな夢と希望を持
ち、世界に発信できる鹿児島大学歯学部となることを
祈念し、お祝いの言葉とさせていただきます。

歯学部における特色ある教育の取組

離島へき地歯科医療学 離島巡回診療同行実習

近年、我が国の歯科医師数過剰に伴って厚生労働省による歯科医師数の削減の努力が進むなかで、医療へき地といわれる地区も相当数存在しているのが現状である。平成16年の調査で鹿児島県内の無歯科医師地区は7町村の27地区に及んでおり、なかでも離島では今後急速に改善される見通しはたっていない。そうした中で、南九州における唯一の歯科総合病院としての鹿児島大学病院歯科診療棟（旧鹿児島大学歯学部附属病院）は、昭和55年の開院以来、約30年にわたる無歯科医師地区の鹿児島郡三島村、十島村、口永良部島の島民に対して、歯科保健に対する意識の向上や口腔健康の改善に大きく寄与してきている。開始当初は、年間活動日数が約25日程度であったが、現在では年間2か月程度、各地区を平均2回訪れて、歯科診療科活動や歯科保健指導を行い、乳幼児・学童の虫歯の大幅な減少を遂げている。

そのような中で、平成19年、鹿児島大学歯学部では、鹿児島県下の離島へき地をモデルとして、地域社会や国際的な歯科医療へき地で求められる歯科医療や口腔保健について学ぶ「離島へき地歯科医療学」が立ち上げられた。本講義は、歯科医師数の過多や都会偏在によって生じる都市部における歯科医師過剰、一方、地方での医師、歯科医師の不足などの社会的問題を顧み、国内外における離島へき地医療に貢献できる医療人の育成を目指すものであり、離島へき地包括的医療に関する高度の知識と幅広い支援方法を習得し、医療人としての質的向上および離島へき地医療に関わる人材の増加を目的としている。鹿児島大学では、大学院医歯学総合研究科においても離島へき地医療人育成国際シンポジウムが開催されるなど、医学、歯学双方で鹿児島大学の特色ある教育プログラムとして離島へき地医療人育成に取り組んでおり、大学全体にとっ

ても重要な意義をもつカリキュラムである。

本講義の概要を紹介する。本講義は歯学部5・6年生を対象に年間30時間の講義と離島巡回診療同行実習から構成される。5年生後半から始まる講義では、鹿児島県下における無歯科医師地区における口腔保健の現状や、離島巡回診療を長年続けて行ってきた鹿児島大学歯学部の足跡と口腔保健面での向上の実態を学びながら、離島へき地における口腔保健の問題点、離島へき地において実践される歯科医療の特性とその変遷を学ぶものである。昨今、目まぐるしく移り変わる社会環境の変動に伴って、鹿児島県の離島に住む人々の職業や特性も大きく変化しており、一部の島では極端な過疎化と1ターン現象により、都会で育って島に移り住んだ人々が増加しているものもある。従来行われてきた抜歯、切開、義歯修理などの応急処置主体の診療から、次第に求められる診療内容も充実してきているのが現状である。また、国際歯科保健医療に関する講義では、ネパールで約20年間にわたって、歯科保健推進の援助を实践した実績をもつ九州歯科大学国際交流・国際協力室長中村修一先生を招き、アジア発展途上国における歯科保健環境の開発の実態を知る。また、鹿児島大学口腔外科、口腔顎顔面外科で以前から進めてきた口唇口蓋裂を始めとする口腔顎顔面疾患に関する海外医療援助活動の実際を学ぶことで、長期滞在型医療活動と短期滞在型医療活動のそれぞれの問題点と国際医療援助のあり方について学ぶことができる。鹿児島大学は我国の南端に位置することから、「アジアのリーダーとなる人材育成」を大きな教育目標の一つに掲げており、これらの講義は将来的に国際的な歯科医療活動を進める人材を育てるうえで、重要なモチベーションを与える機会となる。また、国際間で徐々に拡大しつつある医療格差の是正という医療先進国日本に与えられた大きな課題を学生が認識し、将来的にその

ような活動に携わることが期待できる。

一方、離島巡回診療同行実習はすでに実施されて2年が経過し、参加学生からは、充実した体験談が聞かれる。さらに、このカリキュラムを大学案内で知って鹿児島大学歯学部への進学を希望するきっかけとなった受験生も少なくない。現時点では、並行して行われる臨床実習のカリキュラム、卒業試験の時期との問題や、受け入れ体制などの問題などから、年3回の巡回診療に2人ずつ同行できるという制限があり、多くの参加希望する学生の中から同行者を選出する形となっているが、徐々に巡回診療に参加できる学生数を増加させていく計画となっている。ここで、悪石島への巡回診療への同行実習生を例にとりながら、同実習の実際を紹介してみたい。今年の悪石島への同行者は、男子学生2名で、歯科診療を担当する鹿児島大学の教員、研修医、鹿児島県歯科医師会口腔保健センターの歯科衛生士、ならびに同行実習指導教員とともに鹿児島県歯科医師会が所有する歯科巡回診療車「こじか号」に乗って、夜11時発の奄美大島行き渡船で離島に向かった。片道11時間程度の船旅で、学生達は初めてみる離島に自ずと期待が膨らむ。翌日、早朝に諏訪之瀬島に到着すると、港の岸壁に歯科検診を希望する学童が10数名待っており、急ぎ船内で歯科検診を行う現場に直面した。諏訪之瀬島における歯科診療は後日、別の日程で診療団が訪れる予定となっており、今回は歯科健康診断だけが行われた。その後、目的地の悪石島へ10時に到着した。



悪石島コミュニティセンターとこじか号

同行実習生達は、まず島のコミュニティーセンターで、ポータブルの巡回診療器具の設置準備を手伝った。その際、大学の講義や実習では習わない歯科診療機器の各パーツの構成やその組み立て方を学ぶことができ、極めて興味深い体験をすることができたようである。歯科診療は2台の診療台（1台はこじか号の診療台、もう1台はポータブルの診療台）を使って義歯調整や齲蝕治療の介助や口腔衛生指導の補助を経験しながら、多くの島民と触れ合い、離島へき地医療の重要性を体感した。今回は台風が接近するというこで、地元の民宿に1泊し、翌朝には鹿児島に戻るという過密なスケジュールであったが、離島の医療の現状を知る上では十分に豊富な体験をすることができたと思われる。彼らは、大学に戻ってから、その活動内容を同行実習に参加できなかった学生に対してその詳細を発表し、鹿児島県下の離島の抱える歯科医療の問題点と今後の離島へき地歯科医療のあり方を互いに述べ合う良い機会となった。

離島歯科巡回診療に同行した学生へのアンケートの一部を紹介する。「学生が離島診療実習で行うことは基本的に診療場所の設置、診療のアシストが主であり、自分は検診結果の記入、ブラッシング指導、患者さんへの説明、アシストなどを行うことができた。離島診療という特殊な環境下での診療体験から多くのことを学ぶことができた。特に、大学病院とは異なる治療計画の立案や、限られた時間内での診察および治療を間近に体験し、歯科治療に関する選択肢が広がったよう



特設診療台での診療介助風景

に感じる。より大きな枠の中での歯科治療の選択を考えるようになり、非常に有用な経験をすることができた。」など、多くの学生が、ポリクリ主体の大学での実習より、近い位置で臨床現場に触れることが出来たという意見を述べていた。以前の臨床教育に比べ、見学主体となりつつある臨床教育の中にあって、患者と触れ合う機会を欲する学生には掛け替えのない経験となったようである。問題点もいくつかある。その多くは、基本的には、2泊3日程度の短期実習の現スケジュールに対して、もっと長期間、同行実習に参加したいという、本カリキュラムに対して肯定的な意見が多い。このような意見を受けて、今後、さらにこの同行実習を臨床教育の一貫と位置づけて、発展していければよいと思われる。

鹿児島大学歯学部の開設に関わる歴史をひも解けば、昭和47年9月に、南九州における歯科医師不足の解消、歯科教育充実、歯科医や口腔外科医の養成を目的として鹿児島、宮崎、沖縄の三県とその歯科医師会、関係団体が歯学部設置期成同盟会を発足したことに始まる。鹿児島大学歯学部および病院の地域連携は、これらの広い地域に優れた歯科医師を輩出すること、歯科医療関係者の生涯教育に資すること、地域の歯科医療の充実に役割を果たすことの3点に要約され、離島巡回歯科診療が過去にMBC賞を受賞するなど地域連携の証

となってきたと言える。今後、この特色ある離島へき地歯科医療学と離島歯科巡回診療同行実習が、高い志を有する歯科医師を育成することによって、鹿児島大学歯学部の社会的な使命が十分に果たされるとともに、さらに広く国際的に活躍する人材が育っていくことが期待される。



こじか号内での歯科診療介助

最後に、この離島巡回歯科診療同行実習の実施にあたっては、鹿児島県歯科医師会、ならびに各島の医療保健業務に関わる多くの方々のご理解と協力によるところが大きく、この機会に感謝を申し上げます。

(離島へき地歯科医療学同行実習作業部会、
口腔顎顔面外科学分野 中村 典史)

スチューデント・クリニシャン・プログラム (SCP) への 参加と SCADA-Japan

スチューデント・クリニシャン・プログラム(SCP)とは、歯科学部学生による研究成果の発表と実演の大会のことである。この大会は、毎年8月に日本歯科医師会の主催で東京にて行われている。SCPでは細かい机の上にパネルを立て、このパネルおよびその他の展示物を有効に用いながら、テーブルクリニック方式で英語にて発表が行われる。優勝者にはアメリカ歯科医師会総会にて発表する機会が与えられ、2位から3位までの入賞者には賞金が授与される。SCPの歴史の始まりは、1959年に遡る。1959年に米国歯科医師会(ADA)が、創立100周年を迎えるにあたって、当時の理事 Dr. ハロルド・ヒレンブランドがデンツプライ・インターナショナル社の社長ヘンリー・ソートンに対し、歯科学生による研究の実践発表という斬新で意義ある記念企画の後援を依頼したのがこのプログラムの始まりである。以来、一度の中断もなく ADA の事業として継続されている。この間、カナダ、イギリス、アイルランド、オーストラリア、ニュージーランド、香港、台湾、シンガポール、ドイツ、オーストリア、スイス、ノルウェー、スウェーデン、デンマーク、フィンランド、アイスランド、オランダ、インド、日本、フランス、タイ、韓国、南アフリカと、世界中で開催国が増えている。(http://www.scada-japan.org/scrp.html より抜粋、一部改変)

日本では1995年に第1回が行われ、表に示すように参加校も6回大会以降は20校前後と全歯科大学29校の7割以上が常に参加している伝統ある会となっている。2007年よりスチューデント・クリニシャン・リサーチ・プログラム (SCRIP) へと名称が変更された。

SCADA Associates in Japan (略称: SCADA-Japan) は、日本における SCADA (The Alumni Association of Student Clinicians-American Dental Association) の会員、すなわち SCP 参加経験者で構成されている。SCADA の会員は、アメリカを中心に通算2,500名を数え、例年約600名が世界各地で学术交流の和を広げている。SCADA は設立以来40年余りの長い歴史をもつが、国単位(アメリカの本部以外)での活動組織は形成されておらず、1999年に日本で初めてその試みがスタートし、(社)日本歯科医師会並びにデンツプライ社(現在

開催日	参加大学数	鹿児島大学の参加
第1回大会 1995年9月5日	4	
第2回大会 1996年8月28日	8	
第3回大会 1997年8月26日	7	
第4回大会 1998年8月19日	9	有り
第5回大会 1999年8月20日	15	有り
第6回大会 2000年8月25日	20	有り
第7回大会 2001年8月22日	17	
第8回大会 2002年8月28日	20	
第9回大会 2003年8月27日	20	有り
第10回大会 2004年8月25日	19	有り
第11回大会 2005年8月10日	22	有り
第12回大会 2006年8月23日	19	有り
第13回大会 2007年8月22日	22	有り
第14回大会 2008年8月20日	18	有り

のデンツプライ三金株式会社)の協力のもとに、日本での SCADA 会員17名の努力により、本組織が誕生した。

SCADA-Japan の設立目的は、第一に、全国の歯科大学および意欲溢れる歯科学生に対して SCP への参加を積極的に呼びかけると共に、参加学生に適切な助言を与えることである。第二に、世界の SCADA 会員と連携して、あらゆるレベルで実施される歯科に関する研究・医療等への参加を推進・奨励し、会員相互の交流を深めることである。(http://www.scada-japan.org/scada-japan.html より抜粋)

SCADA-Japan の2005年代表は本学卒業生の八幡誠氏であり、2000年に本学代表として SCP に参加し、以来 SCADA のために献身的な貢献を果たしている。本学からは今年を含め、下表に示すように過去9名の参加者を出している。ほとんどが、3～4年次のゼミの時間(選択科目)で行った研究成果を発表している。2003～2008年度の abstract を以下に示すが、発表は英語で行われるため、帰国子女など英会話能力に自信のある参加者が多い。残念ながら、3位以内への入賞者を一度も出していないが、参加者は何れも、SCPでの発表に意義を感じ、他大学の歯学部学生との対話、情報交換を楽しみ、きわめて有意義であったとの報告

を受けている。さらに、参加経験者は後輩に積極的な参加も提言している。今後も、学生の参加を続けるための努力を惜しまないし、関係各位のなお一層のご協力をお願いしたい。

以下に過去の参加者一覧表および各発表概要と写真を掲載する。資料の提供を頂いた関係各位に感謝します。

(SCP ファカルティアドバイザー 伴 清治)

回数	年度	学生名	学年	テ - マ	所属
4	10年 1998	竹内 秀人	4	合成ペプチド, T22および T134の抗ヒトレトロウイルス作用	細菌
5	11年 1999	佐藤 秀夫	4	歯科医療における全人的ケアの実践を目指して:ある大学におけるアンケート調査に見る?デンタル・プロフェッショナルの「白衣」に対する認識を中心とした考察	歯基
6	12年 2000	八幡 誠	5	ラットにおける舌癌発生に関わる遺伝子のマッピング とくに第20番染色体について	病理
9	15年 2003	高橋 優	4	種々の表面処理した12%金パラジウム銀合金と硬質レジンとの接着強さ	理工
10	16年 2004	梅村 恵理	5	舌癌感受性の判定への手掛かり	病理
11	17年 2005	谷木 俊夫	5	チタンの表面改質によるレジン接着力の向上	理工
12	18年 2006	野村 昌弘	5	笑気吸入鎮静法および音楽の中枢神経・自立神経・循環動態に及ぼす影響	麻酔
13	19年 2007	楠山 譲二	5	酸処理を施したチタンと陶材の間の接着力	理工
14	20年 2008	三浦 健	4	重合用光照射器の光量斑が光重合型コンポジットレジンの表面硬さに及ぼす影響	理工

第4回 平成10年 竹内 秀人,
鹿児島大学歯学部4年生

合成ペプチド, T22および T134の抗ヒトレトロウイルス作用

病原性ヒトレトロウイルスとして、AIDSの原因ウイルスである HIV と、ヒト成人 T 細胞白血病(ATL)の原因である HTLV-I が知られている。HIV 感染症は、その爆発的な患者数の増加と高い致死性のため大きな社会問題となっており、また HTLV-I は ATL への発症率は低いものの、南九州に多くのキャリアがみられ、また神経症状や関節炎などの HTLV-I 関連疾患を起こすこともあり、ともに血液・体液を介して性行為や母子感染により感染が広がる。さらに口腔治療を行う歯科医にとっても、これらのウイルス感染予防対策は重大な問題であるとともに、その感染・増殖を抑制する抗ウイルス薬の開発は重要な研究課題である。最近、HIV の感染に関しては CD 4 分子以外に、ケモカインレセプターが重要な役割をもつことが明らかにされた。

すなわち、T 細胞に感染しやすい HIV は α ケモカインレセプターの CXCR 4 が、マクロファージ指向性 HIV は β ケモカインレセプターである CCR 5 がそれぞれのコレセプターとして、ウイルスの細胞内侵入に重要な役割を持つ。カプトガニ由来の抗ウイルス作用をもつタキプレシンの構造を基に合成したペプチド、T 22 や T 134 は、HIV のエンベロープ糖蛋白質と CXCR 4 の結合を阻害することで、T 細胞指向性 HIV の感染を特異的に阻害する。HTLV-I に関しては、その細胞側のレセプターは未だ確認されていないが、同様に T 22 クラスのペプチドを加えることで、HTLV-I 感染細胞(MT-2)と標的細胞(MOLT-4)との混合培養系で有意な感染阻止効果がみられた。このことから、HTLV-I 感染においても CXCR 4 が感染の成立に何らかの関与をしていることが考えられた。それ故、これらのペプチドのヒトレトロウイルス感染におよぼす影響を詳細に検討した。

第5回 平成11年 佐藤 秀夫,
鹿児島大学歯学部4年生

歯科医療における全人的ケアの実践を目指して：ある大学におけるアンケート調査に見るデンタル・プロフェッショナルの「白衣」に対する認識を中心とした考察

今後の歯科医療の重要課題に「全人的ケア」がある。本研究は大学歯学部のデンタル・プロフェッショナルの「白衣」に対する意識調査を通し、現状考察と学生への「全人的ケア」教育の為の提言を試みた。アンケートの結果、回答者の(1)約80%が白衣を自分自身のみを守る「防護服」ととらえ、(2)約60%が診療以外にも白衣を着用し、(3)現実の歯科医-患者関係において約80%が、白衣が心理的に左右すると考え、(4)約40%が理想の歯科医師像に白衣は必要ない、と考えている。これらは医療者の白衣への安易な依存あるいは無関心という現状を表しているのではないかと考えた。このような医療者自身の自己中心性は患者の全人的ケアの実現を阻む一原因であると考え、西洋・東洋の倫理学諸理論の中から初期仏教のモラル思想に着目した。そこでは「自己中心性を減少することが、自己と他者とをケアする」と説明している。この考え方から、患者の「全人的ケア」のためには「医療者自身が自己を全人的にケアすることが必要である」という見解がうまれる。そこから、自己中心性に関する認識を中心とした歯学部学生へのモラル教育の必要性を提言する。

Class of 1999 Hideo Sato:

A Study of Dental Professional's Approach to a White Laboratory Coat for the Realization of Holistic Dental Care

The purpose of the present study is to offer a construc-

tive suggestion for the realization of holistic dental care through the analytical study of the dental professional's moral sensitivity regarding the white laboratory coat. The survey conducted at one dental school showed: (1) about 80% of the dental professionals at the dental school wear the lab coat for the purpose of protecting themselves from contamination; (2) about 60% wear the coat all day at the school, including in the cafeteria; (3) about 80% believe the white lab coat psychologically affects the patient-dentist relationship; (4) 40% think a white lab coat is not necessary for creating an ideal patient-dentist relationship. These data seem to indicate the dental professional's careless attitude regarding, and unconscious dependence upon their white coats. The data also demonstrate their self-centered attitude towards their patients in their patient-dentist relationships. Focusing on the problem of self-centeredness, a careful examination of both Western and Eastern moral thinking was conducted. The idea of the importance of reduction of self-centeredness is found in the Early Buddhist thoughts where the meaning of "care" is explained in terms of protecting oneself from one's own self-centeredness; by protecting oneself, it is believed that one can protect others. This principle is in accordance with the Western idea of universal Precautions, the most advanced infection control method available today: The practice of universal precautions protects both the patient and the healthcare worker simultaneously. Through these considerations, the study concluded that an educational curriculum for dental students, focusing on the problem of self-centeredness is a key factor not only for the purpose of the well-being of the dental professional, but also for creating holistic dental care in the future.



第6回 平成12年 八幡 誠,
鹿児島大学歯学部5年生

ラットにおける舌癌発生に拘わる遺伝子のマッピング とくに第20番染色体について

急速な発展を遂げてきた遺伝子解析において近年その研究対象は、先天性代謝異常などの単一遺伝子の異常により起こる疾患にとどまらず、多数の疾患感受性遺伝子とその発病に関わる高血圧、糖尿病、動脈硬化、そして癌などの生活習慣病にも広がっている。これらの遺伝子の研究により、これらの疾患の予防法と根本的療法の道が開かれることが期待される。我々の講座では、舌癌好発系ラット (Dark - Agouti) と舌癌嫌発系ラット (Wistar/Furth) を用いて舌癌発生に関わる遺伝子の研究が行われ、これまでに5つの発癌感受性遺伝子を見出している。今回、免疫反応に影響を及ぼすMHC (主要組織適合抗原複合体) と舌癌発生との関連を明確にすることを目的に、130匹のF₂ラットを用いてMHC遺伝子が存在する第20番染色体の解析を行った。その結果、さらに6番目の感受性遺伝子 (Tsc6) がMHC遺伝子座に近接して存在していることが示唆された。なお、Tsc6候補遺伝子としてMHC遺伝子のほかにTNF-alphaなども考えられる。

Class of 2000 Makoto Yahata :

Genetic Mapping of Tongue Carcinogenesis in the Rat-Regarding, in particular, on Chromosome 20

Tongue carcinoma (TC) is one the most frequent malignancy in the head and neck region. Its increase has been reported in the Western world over the past ten years. TC shows a poor prognosis, as therapeutic strategies have only limited effects. For effective preventive prevention of TC,

it is required to identify the genetically predisposed risk group. However, virtually nothing has been known about the genetic predisposition to tongue carcinoma. Our laboratory found that the susceptibility to the 4NQO-induced TC is highly variable among inbred strains of the rat. Out of 7 laboratory strains, Dark-Agouti (DA) was the highest susceptibility while Wistar/Furth (WF) the lowest. Up to date, five QTL controlling tongue carcinogenesis in the rat have been identified using DA and WF strains. In this study, to further scrutinize the genetic predisposition to TC in the rat, we analyzed on chromosome 20 using 130 F₂ rats. For genetic analysis, we selected two quantitative parameters for 4NQO-induced cancers; the number of TC more than 5 mm in diameter (TC#5) and the diameter of the largest TC (DTCmax). A Mapmaker/QTL identified a sharp peak with a Lod score of 2.62 for DTCmax at 2 cM distal from D20Rat60 close to the MHC region and TNF-alpha, where the Lod score for TC#5 was 1.83. The present finding suggests that Tsc6 locus might have effect on tongue carcinogenesis.



第9回 平成15年 高橋 優,
鹿児島大学歯学部4年生

種々の表面処理をした12% AuPdAg 合金と硬質レジンとの接着強さ

以下の8種の表面処理をした12% AuPdAg 合金と硬質レジンとの接着強さを測定した。アルミナ粉末(100-250 μm)によるサンドブラスト, 0.3 μm アルミナによる鏡面研磨, 鋳造によるリテンションビーズ(209 ± 13 μm), 600 または400 で1時間の酸化処理, 超臨界水(SCW)処理, NaOH, KOH, およびLiOHを用いたアルカリ処理, 1% Na₂Sを用いた硫化物処理, 電気化学的腐食。リテンションビーズを付与した12% AuPdAg 合金と種々の硬質レジンとの接着強さは冷熱サイクル試験後も低下は認められなかった。酸化処理はわずかに結合強さが増加したが, SCW 処理およびアルカリ処理では有意な効果は認められなかった。硫化物処理は無処理のものより, さらに接着強さが低下した。鏡面研磨仕上げの12% AuPdAg 合金とレジンとの接着強さは, サンドブラスト仕上げのものより有意に小さい値を示した。これらの結果から, 12% AuPdAg 合金と硬質レジンとの接着強さを向上させるためには, 酸化物, 塩化物, 硫化物などの機械的強度の劣る被膜が生成しないような表面処理が必要であることが示唆された。

Class of 2003 Yu Takahashi:

Bonding Strength of Veneering Resin to 12% AuPdAg Alloy with Various Surface Treatments

The bonding strengths of 12%AuPdAg alloy with the following 8 kinds of surface treatment to veneering resins were determined. Sandblasting with alumina powder (100-250 μm), polishing with 0.3 μm alumina, retention beads (209 ± 13 μm) by casting, oxidations at 600 for 1hr or 400 for 1 hr, supercritical water (SCW), alkaline treatment in NaOH, KOH, and LiOH, sulfide in 1% Na₂S, and electrochemical corrosion. Although the sizes of retention beads were different each other, no decreasing in bonding strength to all the resins were observed after thermal cycle. Oxidation slightly increased the bonding strength. However, SCW and alkaline treatment showed no significant effects on the bonding strength. The specimens of the polished substrate showed significantly smaller bonding strength than those of the sandblasted one. The treatment of Na₂S, namely sulfide, decreased the bonding strength between the veneering resin and the metal substrate. These results suggest that, to improve the bonding strength between 12%AuPdAg alloy and veneering resin, the primary requirement of the surface treatment of this alloy is to inhibit the formation of layer such as oxide, chloride, and sulfide having low mechanical strengths.

第10回 平成16年 梅村 恵理,
鹿児島大学歯学部5年生

舌癌感受性の判定への手掛かり

口腔癌で最も発生頻度が高い舌癌発生に関連する遺伝子を見いだす事は, 発癌機構の解明のみならず, 発癌感受性の判定にも有用で, さらに発癌予防にも役立つと考えられる。ラットは疾病モデル動物として多用され, 最近ゲノム解析が終り, 多くの遺伝子座が決定された。また, 主要組織適合遺伝子複合体(MHC)は免疫機能のみならず発癌にも関与している事が示唆されている。

本研究では舌癌好発系 DA ラットと嫌発系 WF ラットを交配して得た F2 ラット130匹について, 4NQO 化学発癌実験を行ない, 舌癌発生数や大きさを計測した。さらに, MHC が存在する第20番染色体上の18領域について PCR 法で遺伝子多型を検索し, 発生数と大き

さの量的形質遺伝子座を QTL 解析で検索した。結果, MHC 遺伝子群 (RT-1s) が存在する第20番染色体短腕のテロメア近傍に有意な連鎖を認めた。これらの免疫機能に関与する遺伝子が舌癌発生にも関連しているものと考えられた。



今後、ヒトにおいても同様の舌癌関連遺伝子を特定し、将来的に舌癌感受性の判定が可能になれば、発癌リスクの高い者に対する発癌予防についての口腔保健指導に役立つものと考えられる。

Class of 2004 Eri Umemura:

A Clue to Identify the Risk Groups for Tongue Carcinoma

Tongue cancer (TC) is one of the most frequent malignancies in the head and neck region. Once invasion takes places, prognosis is poor and mortality and morbidity rates are dismal. Five years survival for TC has remained at less than 50% for the last decades. Carcinogenesis is a multistep phenomenon modified by a number of host genetic and epigenetic factors. Etiological factors of TC are assumed to be mostly environmental, such as smoking, alcohol drinking or viral infection, but several epidemiol-

ogical studies suggest that genetic factors contribute to susceptibility to TC. Dark-agouti (DA) strain rats show a much higher susceptibility to TC than the Wistar/Furth (WF) strain. Here to search for cancer related genes, a QTL analysis was performed with a DNA panel of 130 F2 rats with 4NQO-treatment to verify the map location of the major histocompatibility complex (MHC). MHC in the rat (RT-1) is located on chromosome 20 and it encompasses loci on the short arm closer to the telomere. Furthermore, we are now looking for a candidate gene in this region like Tnf, Ubd, Hspa1bRatMHC class RT1B-1 β , Rat MHC class IIRT1B-1 α , RatMHC class IRT1A, and quantifying the expression level of the mRNA extracted from tongue epithelium by normalizing the copy number of the candidate genes measured by real time PCR. Such genetic susceptibility, if recognized, would be important in identifying risk groups and elucidating critical steps in tongue carcinogenesis.

第11回 平成17年 谷木 俊夫,
鹿児島大学歯学部5年生

チタンの表面改質によるレジン接着力の向上

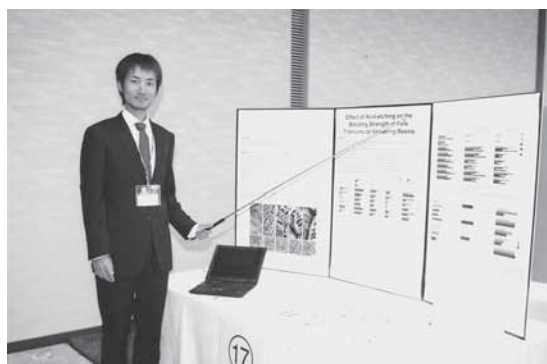
我々はチタンの表面改質により、前装する硬質レジンとの結合強さを向上させる研究を行ってきた。本研究では、濃硫酸を用いてレジン前装の前処理としての応用を検討し、長期接着耐久性が認められたので報告する。市販純チタンを18%塩酸、43%リン酸、48%硫酸の3種の高濃度酸と4.8%硫酸によって処理した。酸処理を施したチタンとレジンの接着強さは、試料を水中に37℃で24時間浸漬後に測定した。さらに、5種のレジンと8種の処理をしたチタンとの接着強さを

10,000回、20,000回の熱サイクル試験(4℃, 1分~60℃, 1分)前後で測定した。48%硫酸水溶液に60℃で60分間の酸処理のみを行った試料が全てのレジンに対して最も強い接着強さを示した。サンドブラストは接着耐久性において効果を示さなかった。真空焼成は全ての硬質レジンへの接着強さにおいて有意差がなかった。以上の結果より、濃硫酸による酸処理はレジンとの接着性に対する単純かつ効果的なチタンの表面改質であると結論づけられた。

Class of 2005 Toshio Taniki:

Effect of Acid-Etching on the Bonding Strength of Pure Titanium to Veneering Composite Resins

We have studied surface modification of titanium to improve bonding strength to veneering resin. In the present study, we evaluated application to pretreatment for veneering resin by surface modification of titanium etching in concentrated acid and confirmed long-term bonding durability to the titanium. Commercially pure titanium (cpTi) was etched in three concentrated acids: 18% HCl, 42% H₃PO₄, and 48% H₂SO₄. Bonding strengths of the acid-etched cpTi to a veneering resin were determined by a pull-shear bonding method after immersion in water at 37℃ for 24 hr. Furthermore, the bonding strengths between five kinds of veneering resin and eight kinds of cpTi treated



with and without sandblasting, acid etching in 48% H₂SO₄, and vacuum firing were determined before and after 10,000- and 20,000- thermalcycling (4 , 1min - 60 , 1min). The specimen with only etching in 48% H₂SO₄ at 60 for 60 min showed the highest bonding strength durability to all the resins. No effects of the sandblasting were

observed on the bonding durability. There were no significant effects of vacuum firing on the bonding strength to any resins. It is concluded that the acid etching in concentrated H₂SO₄ is a simple and effective surface modification of titanium for the bonding to veneering resins.

第12回 平成18年 野村 昌弘,
鹿児島大学歯学部5年生

笑気吸入鎮静法および音楽の中樞神経・自律神経・循環動態に及ぼす影響

笑気吸入鎮静法および笑気吸入にクラシック音楽鑑賞を併用した精神鎮静法が中枢神経系, 自律神経系, 循環動態に及ぼす影響を検討した。有志健康成人20人に, 安静時, 30%笑気吸入時, 30%笑気吸入とクラシック音楽鑑賞併用時において TP, Mean HRT, LF, HF, Normalized LF, Normalized HF, LF/HF ratio, 血圧, 心拍数, 1回拍出量, 心拍出量, 全末梢血管抵抗, BIS値を測定した。音楽鑑賞にはモーツァルトの「アイネクライネナハトムジーク」, バッハの「G線上のアリア」, ヴィヴァルディーの「四季~春~」を用いた。本研究において TP は減少傾向を示した。心拍数は有意に減少した。また, Normalized HF はわずかに増大し, Normalized LF や LF/HF ratio はわずかに減少した。一方, 血圧, 1回拍出量, 心拍出量に変化はみられなかった。それに対して, 笑気吸入鎮静法や音楽鑑賞により有意な心拍数の減少がみられた。これらの結果は, 笑気吸入鎮静法に音楽鑑賞を併用した精神鎮静法が交感神経系を抑制し, 副交感神経系を賦活したためであると考えられた。



Class of 2006 Masahiro Nomura:

Effects of The Psycho-sedation combined with Nitrous oxide Inhalation and Listening to Classical Music on The Central Nervous System, The Autonomic Nervous System, and The Cardiovascular System

We have investigated the effects of psycho-sedation combined with nitrous oxide inhalation and listening to classical music on the central nervous system, the autonomic nervous system, and the cardiovascular system, as measured by a number of objective criteria. Twenty healthy young adult volunteers participated in the study. TP, mean HRT, LF, HF, normalized LF, normalized HF, LF/HF ratio, blood pressure, heart rate, stroke volume, cardiac output, total peripheral resistance, and BIS were monitored during 30% nitrous oxide inhalation only, and during 30% nitrous oxide inhalation combined with listening to classical music. *Eine Kleine Nachtmusik* by Mozart, *Air on the G String* by Bach, and *Spring from The Four Seasons* by Vivaldi, used as the musical excerpts in this study, were chosen for their generally relaxing effects. As a result, TP tended to decrease during nitrous oxide inhalation sedation and listening to music. Mean HRT decreased significantly during inhalation of nitrous oxide gas, and further decreased during music listening. A slight increase in normalized HF and slight decreases in normalized LF and LF/HF ratio were observed during inhalation sedation and listening music. No significant changes in blood pressure, stroke volume, or cardiac output were recorded. However, nitrous oxide inhalation and music listening brought about a significant decrease in heart rate. These results suggest that the psycho-sedation combined with nitrous oxide inhalation and listening to classical music depressed the sympathetic nervous system and accelerated parasympathetic activity.

第13回 平成19年 楠山 譲二,
鹿児島大学歯学部5年生

酸処理を施したチタンと陶材間の接着力

市販純チタン (cpTi) やその合金は多くの歯科補綴装置に利用されている。前歯部の修復に使われる場合、チタンは陶材のような審美材料によって覆われるのが一般的である。そこで陶材との間で良好な接着力を得るために、新たにチタンの適切な表面処理を開発することが必要とされている。この研究では、cpTiと陶材との間の接着力における高濃度の硫酸によるエッチング処理の影響をISO 9693によって調べた。その結果、硫酸によるエッチングはサンドブラスト処理と同じ程度の接着力の向上を示した。酸エッチングはチタンに対してより細かな表面組織をつくり出したが、サンドブラスト処理と比較して陶材との接着力に有意な影響をもたらすことはなかった。これは熱処理によ

るチタンの酸化によって、陶材とチタンとの間のマイクロメカニカルな連結が消失したため、その結果、酸エッチングによってできた微細な孔が有効に機能しなかったためと考えられる。

Class of 2007 Joji Kusuyama: Bonding Strength of Acid-Etched Titanium to Veneering Porcelain

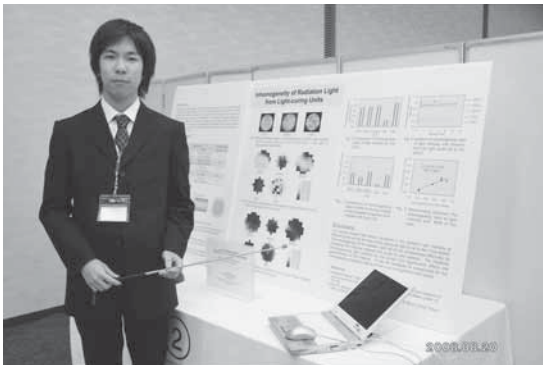
Commercially pure titanium (cpTi) and its alloys are frequently used for dental prosthetic devices. When they are used to restore anterior teeth, titanium prostheses are generally covered with an aesthetic material, such as veneering porcelains. To obtain good bonding strength to the veneering porcelain, adequate surface modifications for titanium have been required to be newly developed. In this study, the effects of concentrated H₂SO₄-etching of cpTi on the bonding strength to veneering porcelain were investigated according to ISO 9693. The results demonstrated that the acid etching can enhance the bonding strength to the veneering porcelain as same as the sandblasting. However, there were no significant effects on the bonding strength to the veneering porcelain hydride in comparison to the sandblasted surface, although the acid etching produced more complicated surface texture and titanium. It seems that micro-mechanical interlocking between porcelain and titanium disappears by the oxidation of titanium with firing, and it results the invalidation of micro-pores prepared by the acid etching.



第14回 平成20年 三浦 健,
鹿兒島大学歯学部4年生

重合用光照射器の光量斑が光重合型コンポジットレジン の表面硬さに及ぼす影響

歯科用光照射器の照射光特性は、光重合型レジン材料の重合に大きな影響を及ぼすが、照射光の斑による光強度の不均一性とそれが材料に及ぼす影響に関する報告は少なく不明な点が多い。本研究では5種類の歯科用光照射器について、ライトガイド端における光強度分布による光量斑を測定し、これらの光照射器を用いて重合させた光重合型コンポジットレジン
の表面硬さに与える影響を検討した。その結果、測定した全ての光照射器の照射光の光量は均一ではなく、最大値の19~80%にとどまった。とくにハロゲンランプやキセノンランプを光源とする光照射器では、著しい光量斑が観察された。また、これらの光照射器によって重合させた光重合型コンポジットレジン
の表面硬さ値も均一ではなく、最大値に比べ約半分の硬さ値しか示さない部位もみられた。こうしたことから光照射器からの照射光の光量斑は、材料の機械的性質に大きな影響を及ぼすことが示唆された。材料の部位による性質の不均一性は修復治療の成否にも影響を及ぼす可能性があることから、照射光の光量斑を軽減させる対策が必要と考えられる。



Class of 2008 Ken Miura: Inhomogeneity of Radiation Light from Light-curing Units.

The output light-intensity distribution from the light-curing unit depends on the shape of the light bulb and the optical system in the light-curing unit. The purpose of this study was to investigate the output light characteristics from different types of light-curing units, and its effect on polymerization of light-activated composite resin. Three quartz-tungsten halogen lamps, one plasma-arc lamp and LED light-curing unit were tested. The distributions of the light intensity emitted from the light guide tip were measured at 1.0-mm intervals across the face of guide tip. The distributions of the Knoop hardness number on the surface of resin irradiated with the light-curing units were also measured. For all of the halogen and plasma-arc lamp unit, marked inhomogeneous distributions of the light intensity across the guide tip were observed, whereas the LED unit emitted a more homogeneous light than other units. The minimum light intensities were 19-80% of the maximum intensities. No significant differences were obtained in inhomogeneity of light at all distances up to 5.0 mm from the guide tip. The inhomogeneous distributions of surface hardness were also observed for the material irradiated with all units. The minimum values were 53-92% of the maximum value. Our results indicate that marked inhomogeneous radiation light from dental light-curing unit could result in inhomogeneous polymerization in some areas of the restoration below the light guide tip of the unit.



歯学部における若手研究者の支援

歯学部口腔生化学講座奨学寄附金 (略称：大工原基金) による研究助成

歯学部口腔生化学講座奨学寄附金による研究助成は平成15年3月末に定年退職された口腔生化学講座前教授・元歯学部長の大工原恭氏が寄付された奨学寄附金(総額2,080万円)を原資としている。平成15年度から平成22年度まで8年間にわたり、“歯科医学分野の研究を行っている若手研究者等の研究を助成することを目的とする”という趣旨のもとに設立され、平成15年2月5日にその実施要項が制定された。

助成対象者は、(1)37歳以下の若手研究者で大学院医歯学総合研究科教員のうち、歯学部教授を兼任する教授が主宰する研究分野の教員、(2)歯学部教授を兼任する教授が主指導教員である大学院3年次生以上の学生、となっている。毎年4月末から5月初旬にかけて募集が行われ、5月から6月にかけて選考委員会において審査が行われ、6月の教授会で助成対象者を決定している。平成15年度から18年度までは毎年2名の受賞者に各100万円を研究助成していたが、平成19年度から毎年4名の受賞者に各50万円の助成とし、現在までに合計16名の若手研究者等に助成が行われた。

助成を受けた研究者等は、助成を受けた翌年度の4

月30日までに実施報告書を歯学部長に提出することになっている。また、助成を受けた研究者等が研究成果を発表する場合は、歯学部口腔生化学講座奨学寄附金から助成を受けたことを、英文の場合は“Research Grant for Young Scientist in Oral Biology”と付記することになっている。

以下に、今年度までの助成対象者および研究課題を列挙する。さらに、年度毎の用途内訳を示す。また、成果報告書から学会発表数および論文数を示す。平成19年度から助成対象者数を4名に変更したことにより、用途の内訳が備品ではなく旅費が多くなり、学会発表数および論文数が増えるという期待どおりの成果が生まれているものと判断している。

また、過去の助成対象者から2名の報告を付記する。その他の対象者を含め、この研究助成に対して十分に応えた成果があがったかどうかの判断は一概には困難であるが、助成対象者の今後の研究の進展に必ず繋がるものと期待している。あらためて、大工原基金の恩恵に感謝する次第である。

(平成19, 20年度選考委員長 伴 清治)

平成15年度 応募16名(助手13, 医員0, 大学院生3)

氏名	所属	研究課題
田中 康一	歯科薬理(助手)	酸化ストレス障害と形態分化に伴う核酸塩基輸送体の機能的変化の解析
別府 真広	口腔外科1(助手)	デキサメタゾンとIL-4による口腔扁平上皮癌のMMP-9発現及び活性化抑制効果

平成16年度 応募16名(助手12, 医員0, 大学院生4)

氏名	所属	研究課題
山中 淳之	口腔解剖1(助手)	スリックスを用いた歯種決定の分子メカニズムの探求
村原 貞昭	補綴1(院生4)	歯科治療に応用する超高強度接着システムの実用化

平成17年度 応募13名(助手8, 医員1, 大学院生4)

氏名	所属	研究課題
坂東健次郎	口腔生化(助手)	骨芽細胞におけるメカニカル・ストレス受容体の発現解析
作田 哲也	保存1(助手)	歯根膜特異的・誘導性コンディショナルノックアウトマウスの開発～導入ベクターの開発

平成18年度 応募11名 (助手5, 医員1, 大学院生5)

氏名	所属	研究課題
中山 歩	口腔生理 (助手)	味蕾基底細胞マーカー遺伝子を通じた味蕾の発生・細胞分化の解析
小野原昌弘	補綴2 (院生3)	ミニブタ下顎無歯顎骨における骨と血管の関係 μ CTを用いた形態学的観察と定量評価

平成19年度 応募12名 (講師1, 助教5, 大学院生6)

氏名	所属	研究課題
前田 綾	歯科矯正 (助教)	機械的刺激による歯根膜細胞の IL 8 発現誘導のシグナル伝達機構の解明と、矯正力による歯の移動における機能的役割
平野 真人	口腔病理 (助教)	薬物代謝遺伝子の点変異と口腔がん発生リスクの解析
佐藤 秀夫	歯科理工 (院生4)	ジルコニアの表面改質
山下 大輔	保存2 (院生3)	生体適合性高強度セラミックス複合体の開発および生体親和性の評価

平成20年度 応募27名 (助教19, 医員2, 大学院生6)

氏名	所属	研究課題
大貝 悠一	口腔細菌 (助教)	歯周病原性細菌の外膜タンパクの病原性に関する研究
富田 和男	歯科放射線 (助教)	放射線診断レベル微小線量放射線照射による細胞の放射線応答機構
石畑 清秀	口腔外科2 (助教)	口腔外科領域症例におけるエンドトキシン活性値測定の有用性に関する検討
稲田 絵美	小児歯科 (院生3)	口呼吸は小児期の嚥下機能を障害するか?

年度毎の使途内訳 (円)

年度	設備備品	消耗品	旅費	謝金	他	計
平成15年度	1,116,045	821,350	47,040	0	15,565	2,000,000
平成16年度	1,064,967	648,540	69,420	0	217,073	2,000,000
平成17年度	388,000	1,583,962	0	0	28,038	2,000,000
平成18年度	1,027,722	776,225	0	0	196,053	2,000,000
平成19年度	0	1,203,379	696,783	0	99,838	2,000,000
計	3,596,734	5,033,456	813,243	0	556,567	10,000,000
%	35.97	50.33	8.13	0	5.57	100

年度毎の学会発表数および論文数

年度	助成数	学会発表数	論文数
平成15年度	2	1	0
平成16年度	2	4	2
平成17年度	2	2	0
平成18年度	2	2	0
平成19年度	4	9	7
計	12	18	9

マウス胎仔の舌前方部と軟口蓋における 味蕾基底細胞マーカーの発現

鹿児島大学大学院歯学総合研究科 先進治療科学専攻
生体機能制御学講座 口腔生理学分野

中山 歩

I. はじめに

05年度に口腔顎顔面外科より口腔生理学に移籍してきた私は、それまで臨床一本で行ってきたため、当然、科学研究費補助金等の研究費もなく、口腔生化学講座奨学寄附金による研究助成金をいただいたことは、研究遂行に必要な試薬、実験動物を購入する上で非常に重要なものとなった。本稿では、その感謝の意を含め、私がこれまで行ってきた味蕾基底細胞の分化に関する研究をご紹介します。

味を感じる末梢器官である“味蕾”の局在部位は限られており、舌の茸状、有郭、葉状の3種の乳頭と、軟口蓋、咽頭部に分布する。味蕾を構成する細胞は常に同じものが存在するのではなく、約10日の周期で入れ替わっており、新しい味細胞が味蕾基底部の未分化な基底細胞から絶えず生み出されている。そのため、味蕾基底細胞の性質を分子レベルで明らかにすることは、味蕾の形態と機能を維持し味覚を正常に保つメカニズムを知る上で極めて重要である。しかし、胎生期の味蕾基底細胞の発達過程は明らかになっていなかった。そこで、胎生期における味蕾基底細胞の発達過程と味蕾の分布パターン形成の関連性に注目して、味蕾基底細胞マーカー遺伝子として Shh (細胞増殖・分化誘導因子), Prox1 (ホメオドメイン型転写因子), Mash1 (bHLH 型転写因子) を用い、舌前方部と軟口蓋で味蕾基底細胞が胎生期のいつから分化を開始するかを解析した。また、軟口蓋味蕾は出生直後に既に機能していることが明らかになっているので、味蕾の分布パターンがいつ決定されるかを検討するために、胎生期の軟口蓋領域における Shh のスポット状の発現の数と成体の味蕾数を比較した。さらに、味蕾基底細胞分化への神経支配の関与を調べるために、神経細胞マーカー PGP 9.5 を用いて神経支配の開始時期の解析を行った。

II. 味蕾基底細胞分化の解析

A. 味蕾基底細胞の分化開始時期

茸状乳頭領域では胎生12.5日から、軟口蓋領域では胎生14.5日から Shh と Prox1 のスポット状の発現が認められ、これらの発現はほぼ重なっていた。Mash1 を発現する細胞は、茸状乳頭領域では胎生14.5日から、軟口蓋領域では胎生15.5日から検出された。このことより、茸状乳頭領域では胎生12.5日で、軟口蓋領域では胎生14.5日で、味蕾分布パターン形成開始時に Shh を発現するスポットが出現する段階で味蕾基底細胞の分化が始まることが示唆された。

B. 軟口蓋味蕾分布パターンの決定時期

胎生期の軟口蓋領域で、Geschmacksstreifen (GS; 硬、軟口蓋移行部の味蕾が帯状に分布する領域) 領域より咽頭側での Shh を発現するスポット数と成体の軟口蓋味蕾の分布パターンを比較し、味蕾の分布パターンがいつ完成するかを検討した。Shh を発現するスポットの数は、胎生14.5日から15.5日までに2倍以上に増加し、それ以降は一定となった。成体の軟口蓋のGSより咽頭側では、1個の味蕾が独立して存在するだけでなく、2~4個の味蕾が集まって島状に存在していた。胎生15.5日の Shh を発現するスポット数は、成体の軟口蓋におけるGS以外の味蕾の数より少なかったが、島状に分布する味蕾の集団の数とはほぼ同じであった。このことより、味蕾の分布パターンは、胎生15.5日には決定されることが示唆された。また、1つの島状の集団に属する複数の味蕾が Shh を発現する1つのスポットから分化することが示唆された。

C. 味蕾基底細胞分化への神経支配の関与

茸状乳頭領域では胎生14日で、軟口蓋領域では胎生14.5日で Shh を発現する上皮細胞の基底膜には神経が

到達していた。Shh と Prox1は神経が到達する以前から発現していたのに対し、Mash1は神経が上皮に到達した後に発現していたことより、味蕾基底細胞は神経に依存せず分化を開始するが、Mash1の発現開始は、神経に依存する可能性が示唆された。

Ⅲ. おわりに

口腔生化学講座奨学寄附金の援助の下に得られた上述の研究成果は、The Journal of Comparative Neurology

に発表することができた (J Comp Neurol 509: 211-224, 2008)。しかし、味蕾の細胞分化が神経に依存せずどこまで進行するかはいまだ明らかでなく、より長期にわたって培養する方法を確立して、Mash1の発現の神経依存性や味蕾の細胞分化について解析を進めることが必要であると考えている。

最後に当基金を設立し、本研究に多大の援助をいただいた大工原恭先生に深く深く感謝申し上げたい。

機械的刺激を加えたときの歯根膜細胞によるケモカイン 発現・産生の動態とその細胞内シグナル伝達機構の解明

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 健康科学専攻
発生発達成育学講座 歯科矯正学分野

前田 綾

平成15年の4月、私は医歯学総合研究科に入学し、当時の指導教授であった伊藤学而教授（現名誉教授）のご指導により、口腔生化学分野において矯正学に関する基礎的研究を始めることになりました。その後、口腔生化学分野の松口教授や同分野の先生方ならびに歯科矯正学分野の宮脇教授はじめ同分野の先生方のご指導のもと、「機械的刺激を加えたときの歯根膜細胞によるケモカイン発現・産生の動態とその細胞内シグナル伝達機構の解明」という課題で研究を行い、平成19年の春、無事に学位を取得して、大学院を修了しました。修了が決まったときは喜びと充実感でいっぱいでした。しかし、修了後、これからどのように研究を続けていけばよいか、不安が生じてきたのを覚えています。できることなら学位論文を発展させた研究を続けたいと考えていた矢先、大工原先生のご厚意による奨学寄附金研究助成制度があることを知りました。大学院生や若手研究者にとって、応募資格の制限などから研究補助金を取得する機会は少なく、いままで行ってきた研究を続けることは簡単なことではありません。そこで、奨学寄附金研究助成に応募したところ、幸運にも取得することができ、引き続き研究を行うことができました。本研究助成制度は、私のような若手研究者にとって非常に心強いものであり、このような機会を与えていただいたことに深く感謝いたします。

研究概要

【目的】ケモカインは白血球遊走作用をもつサイトカインの一種で、一般的に炎症時にIL-1やTNF- α 等のサイトカインによって誘導される。最近、ケモカインは矯正力による歯周組織のリモデリングへの関与について注目されており、矯正力負荷時の動態が報告されている。本研究では、未解明である機械的刺激による

ヒト歯根膜細胞のケモカイン発現産生の動態とIL-1 β との関連および細胞内シグナル伝達機構について調べた。

【資料および方法】ヒト歯根膜を継代培養した歯根膜細胞に圧力(10 g/cm², 20 min)とずり応力(0.6 Pa, 30 min)を負荷したときのケモカイン(IL-8, MIP-1 α , RANTES, MCP-1)とIL-1 β のmRNA発現量を定量的PCR法で、タンパク産生量をELISA法で解析した。また、圧力による歯根膜細胞のMAPキナーゼのリン酸化とI κ Bタンパク量についてWestern blot法で解析した。さらに抗IL-1 β 中和抗体、MAPキナーゼ阻害剤およびNF- κ B阻害剤前投与が圧力によるケモカイン誘導に及ぼす影響を定量的PCR法で解析した。

【結果】機械的刺激により歯根膜細胞のIL-8 mRNA発現とタンパク産生は増加したが、MIP-1 α , RANTES, MCP-1およびIL-1 β は増加しなかった。また、圧力により歯根膜細胞のMAPキナーゼのリン酸化は上昇したが、I κ Bのタンパク量は変化しなかった。さらに、抗IL-1 β 中和抗体もしくはMAPキナーゼ阻害剤を前投与するとIL-8 mRNAの発現は減少したが、NF- κ B阻害剤の前投与では変化しなかった。

【考察と結論】機械的刺激による歯根膜細胞のIL-8のmRNA発現およびタンパク産生にはIL-1 β の構造的な存在が必要で、MAPキナーゼシグナル伝達系を介していることが示唆された。また、ケモカインの中でもIL-8は機械的刺激による早期の歯周組織のリモデリングに関与する可能性が示唆された。

引き続き、機械的刺激を加えたときの歯根膜細胞によるIL-8の発現産生にIL-1 β がどのように関わっているかを調べるため、IL-1 β 中和抗体前投与後の機械的刺激による歯根膜細胞のMAPキナーゼリン酸化とI κ Bタンパク量変化をWestern blot法で解析中である。

歯学部における特徴ある研究，診療活動

最近の学会賞受賞例

鹿児島大学歯学部所属の若手研究者は盛んな研究活動を行っており，その研究成果は様々な学会における受賞対象となっている。平成16～19年度に鹿児島大学歯学部所属研究者が受賞した学会賞のうち，主なものを表に列記した。また，代表的な研究成果として，口腔生理学の三浦裕仁准教授と歯科保存学の徳田雅行講師の2氏に研究内容の概説をお願いした。

研究代表者	分野	年度	研究題目 学会等講演・受賞内容
犬童 寛子	顎顔面放射線学	16	Mitochondrial Signal Lacking Manganese Superoxide Dismutase Failed to Prevent Cell Death by X-irradiation in a Human Hepatocellular Carcinoma Cell Line
			HLE. SFRBM'S 11th Annual Meeting
山中 淳之	歯科機能形態学	17	食虫類スクスにおける歯種決定に關する遺伝子の発現パターン
			第47回歯科基礎医学会学術大会
Salunya T.	歯科保存学	17	Aquaporin Water Channel Gene: A Novel Predictor of Periodontitis in Humans
			The 83rd General Session of International Association for Dental Research
中村 利明	歯周病学	17	全身疾患と歯周組織状態に関する臨床統計学的検討
			第4回日本歯周病学会
長谷川 梢	歯周病学	17	Associations between systemic status, periodontal status, serum cytokine levels, and delivery outcomes in pregnant women with a diagnosis of threatened premature labor
			日本歯周病学会
濱野 徹	口腔顎顔面補綴学	17	ガラス繊維補強型高分子材料のクラスプへの応用 - 繰り返し着脱が維持力に及ぼす影響について -
			第14回日本歯科審美学会学術大会 (研究報告)
富田 和男	顎顔面放射線学	17	低線量 X 線照射による正常神経細胞への影響
			第46回日本歯科放射線学会総会
河野 博史	歯科生体材料学	17	高濃度酸によるチタンの表面改質 (第5報) 交互浸漬法によるアバタイト形成に与える効果
			第45回日本歯科理工学会学術講演会
新中須真奈	口腔顎顔面外科学	18	唇顎口蓋裂乳児の哺乳運動に関する研究 - 上唇筋電図ならびに口腔内圧力の分析
			日本口蓋裂学会
中山 英二	口腔顎顔面外科学	18	体内電気水圧衝撃波を利用した非観血的内視鏡下唾石破碎摘出システムの開発
			第60回日本口腔科学会
Hendarmin L.	口腔顎顔面外科学	18	Inhibition of Akt and MAPK pathways elevated potential of TNF α inducing apoptosis in ameloblastoma
			第60回日本口腔科学会
中村 典史	口腔顎顔面外科学	18	構成成分の再構築に主眼をおいた両側性口唇裂外鼻二次修正術
			第51回日本口腔外科学会総会
新中須真奈	口腔顎顔面外科学	18	唇顎口蓋裂乳児の哺乳運動に関する研究-上唇筋電図ならびに口腔内圧力の分析
			第30回日本口蓋裂学会学術集会
水流 和徳	口腔顎顔面補綴学	18	A Report on Cases applied Clasps used Glass Fiber-reinforced Composite Materials
			8th Biennial Meeting of Asian Academy of Aesthetic Dentistry

宮脇 正一	歯科矯正学	18	全身の偏側性筋力低下が認められる患者に筋機能両方を併用した矯正治療を行った成長期の症例	
			第65回日本矯正歯科学会学術大会	優秀発表賞
重田 浩樹	小児歯科学	18	横断的資料から推察される下顎頭形態の成長発育様式 - 下顎頭長軸角の観察 -	
			第44回 日本小児歯科学会大会	優秀発表賞
齋藤 陽子	歯科麻酔全身管理学	18	高速度カメラによる三次元規格動画撮影システムを用いた，顔面非対称症例のガム咀嚼の評価	
			第65回日本矯正歯科学会大会	優秀発表賞
宮本 元治	歯周病学	18	Evaluation of biocompatibility with bioactive surface modification of titanium	
			Asian BioCeramic Symposium	Best Poster Award
徳田 雅行	歯科保存学	19	う蝕と歯周病の病原因子に対する分子生物学的解析	
			日本歯科保存学会	学術賞
大河内孝子	口腔顎顔面外科学	19	外鼻修正術を行なった唇顎口蓋裂患者外鼻形態の三次元的分析	
			第61回日本口腔科学会	優秀発表賞
三浦 裕仁	口腔生理学	19	味蕾を維持する分子機構：味覚機能はいかにして正常に保たれるか？	
			第41回日本味と匂学会	研究奨励賞
犬童 寛子	顎顔面放射線学	19	No functional role of mitochondrial signal lacking manganese superoxide dismutase in prevention of apoptosis by X-irradiation in a human hepatocellular carcinoma cell line	
			The 4th Annual Scientific Meeting of the Asian Society for Mitochondrial Research and Medicine	学会賞
佐藤 秀夫	歯科生体材料学	19	ジルコニアの相変態と曲げ強さの関係	
			第49回日本歯科理工学会学術講演会	研究奨励賞
佐藤 秀夫	歯科生体材料学	19	オールセラミック修復材料のレジン系セメントへの接着強さ	
			第49回日本歯科理工学会学術講演会	発表優秀賞
佐藤 秀夫	歯科生体材料学	19	歯科コア用セラミックスの曲げ強さ評価	
			第11回生体関連セラミックス討論会	優秀発表賞
山下 大輔	歯周病学	19	In vitro biocompatibility with osteoblast-like cell on zirconia	
			第50回日本歯科理工学会学術講演会および International Dental Materials Conference 2007	研究奨励賞
河野 博史	歯科生体材料学	19	Bioactive apatite coating on titanium using an alternative soaking process	
			日本歯科理工学会	論文賞

(口腔生化学分野 松口 徹也)

味蕾を維持する分子機構

2007年日本味と匂学会研究奨励賞受賞

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 先進治療科学専攻
生体機能制御学講座 口腔生理学分野

三浦 裕仁



食物を口にしたとき、その味の情報は口腔および咽頭の上皮にある味覚受容器、味蕾で受容されたのち、味覚神経を介して脳に伝えられる。味蕾は30~70個の細胞の集合体で、口腔内では舌の茸状、葉状、有郭の3種類の味覚乳頭と軟口蓋に分布している。電子顕微鏡観察による形態的特徴から、味蕾を構成する細胞は、*I型*細胞と味蕾基底部の丸い細胞（基底細胞、または *II型*細胞とも言う）の計4種類に分類されている。哺乳類では、味蕾を構成する細胞は平均すると約10日の周期で置き換わっており、味を受容する細胞は常に新しく分化している。また、味覚神経を切断すると味蕾が約10日で消失することから、味覚神経は味覚情報を脳に伝えるためだけでなく味蕾の維持にも必要であることが示されている。筆者らは、味蕾の細胞分化について、その神経依存性に着目して研究を進め、2007年に日本味と匂学会研究奨励賞を受賞した。以下に、その研究内容をごく簡単に紹介する。

- 1) 細胞増殖・分化の誘導因子 Sonic Hedgehog (Shh) が味蕾の基底細胞に特異的に発現しており、味蕾周囲の上皮の基底部側に Shh の受容体 Patched1 (Ptc) が発現していることを明らかにした。味蕾を含む上皮領域では増殖細胞が Ptc を発現する味蕾周囲の上皮領域に局在しており、味蕾内部には見られないこと、味蕾を支配する神経を切断すると味蕾消失に先行して Shh の発現が失われることから、Shh シグナル系が味蕾前駆細胞の増殖に関与することが示唆された。また、Ptc を発現する細胞には、Shh シグナル系の下流の転写因子である Gli1 の発現が確認された。(Mech. Dev., 106: 143-145, 2001; Chem. Senses, 30 (suppl): i50-i51, 2005)
- 2) 神経細胞分化の初期段階に重要な転写因子である Mash1 が味蕾で発現しており、この Mash1 は味蕾細胞の最終分化段階で発現する味覚受容体とは共発

現しないことを明らかにした。さらにマウス有郭乳頭の味蕾の発生過程では Mash1 の発現が味覚受容体より先に開始されることを見だし、Mash1 が味覚受容体を発現する前の分化段階に関与している可能性を示した。また、ホメオボックス遺伝子 Prox1 が味蕾の基底細胞に強く、味蕾内の伸長した細胞のほぼ全てに弱く発現することを見いだした。(Chem. Senses, 27: 445-451, 2002)

- 3) 味蕾の基底細胞では、Shh と Prox1 が共発現すること、また、味蕾には Shh シグナルで誘導されることが知られるホメオボックス遺伝子 Nkx 2.2 が発現しており、この Nkx 2.2 が Mash1 と共発現することを明らかにした。(Gene. Expr. Patterns, 3: 427-430, 2003)
- 4) 舌咽神経を切断した後の有郭乳頭の味蕾における遺伝子発現の変化を解析し、味蕾基底細胞における Shh の発現が極めて強く味覚神経に依存しているのに対して、味蕾内の転写因子や味覚受容体はほとんど神経に依存せずに自律的に発現していることを明らかにした。また、ヌクレオチドの誘導体である BrdU をマウスに投与して増殖細胞を標識したのち、BrdU シグナルの分布を経時的に解析することによって、Shh を発現する味蕾基底細胞が味蕾前駆細胞である可能性を示した。(Chem. Senses, 29: 823-831, 2004)
- 5) マウス有郭乳頭において、Mash1 陽性の味蕾細胞の殆どが味蕾の *I型*細胞のマーカーとされる NCAM 陽性の細胞であることを明らかにした。また、味覚受容体 T1r3 や gustducin を発現する細胞も味蕾形成過程の初期ではその約9割が NCAM 陽性であり、味蕾細胞の成熟に伴って NCAM 陽性細胞の割合が約1割まで減少することを見いだした。この結果と BrdU の取り込み実験の結果から、T1r3 や gustducin を発現する *I型*細胞が NCAM を発現する細胞から

分化することが示唆された。また，これらの結果から，NCAM を 型細胞のマーカーとすることの問題点を提起した。(Chem. Senses, 30: 367-375, 2005)

6) これまで明らかになった味蕾の細胞分化機構につ

いて総説にまとめた。また，Shh を発現する味蕾基底細胞の一部に Mash1 が発現することを示した。(Arch. Histol. Cytol., 69(4): 209-225, 2006)

う蝕と歯周病の病原因子に対する分子生物学的解析

2007年日本歯科保存学会学術賞受賞

鹿児島大学医学部・歯学部附属病院
成人系歯科センター 保存科

徳田 雅行



はじめに

う蝕と歯周病は細菌感染症であり, *Streptococcus mutans* や *Porphyromonas gingivalis* (*P. g.*) がその主要な病原性細菌である。これらが産生する病原因子には, う蝕病原菌の菌体表層タンパク質抗原や歯周病原菌のタンパク分解酵素などがある。本稿では, これら病原因子に対する分子生物学的解析と歯髄炎の発症メカニズムについて概説する。

う蝕病原性細菌の病原因子 PAg の遺伝子解析

ヒトのう蝕病巣から検出される *g* 型 *S. sobrinus* の菌体表層タンパク (PAg) は, う蝕細菌の歯面への初期付着に關与する。Pag 遺伝子は1,566アミノ酸からなる分子量170,202相当のポリペプチドをコードしていた¹⁾。コンピューターによる二次構造解析等から, 2ヵ所の繰り返し領域, N 末端のシグナルペプチド, C 末端の細胞内アンカー領域, および N 末端1/4は α -ヘリックス構造をとっていた。アミノ酸組成の比較で他の連鎖球菌表層タンパク質に対して50%前後の相同性を示したことから, ミュータンス連鎖球菌の菌体表層タンパクは菌体間で遺伝的に保存されていることがわかった。

歯周病原性細菌の病原因子 RgpA 遺伝子欠損株の作成とその性状分析

歯周病原菌のひとつである *P. g.* の病原因子のひとつであるプロテアーゼは, 組織破壊や宿主の免疫反応に対して影響を及ぼす。そこで我々は, RgpA 遺伝子を不活化した変異株 MT10を作成し, その性状を調べた²⁾。MT10は野生株に対して自己凝集能が大きく低下し, タイプ コラーゲンに対する結合力や上皮細胞への付着能も著しく低下していた。また, 菌体表層の線毛が消失していることが電顕やノーザンブロットに

て確認された。さらに, 本プロテアーゼが *P. g.* の他菌種との凝集や口腔内への定着に關与することや同菌が持つ他のプロテアーゼの発現を調節することもわかった。

歯髄細胞を用いた歯髄炎のメカニズム解明

歯髄炎は, 細菌感染を引き金としておこる歯髄組織の炎症反応である。この観点から我々は培養歯髄細胞を用いて炎症性サイトカインの発現を調べた。その結果, 細菌の病原因子で歯髄細胞を刺激すると炎症性因子である IL-8 や IL-6 および抗炎症性因子である IL-10 を産生誘導することがわかった。また, 神経ペプチドであるサブスタンス P (SP) やカルシトニン関連遺伝子タンパクの誘導能も確認できた。さらに, SP は LPS で誘導される転写因子 NF- κ B やプロスタグランジン合成酵素の遺伝子発現を増強させることがわかった。これらは, 歯髄炎が細菌感染により引き起こされる神経性炎症であることを意味する。また最近のデータから, 温度感覚受容体 (TRPV 1, TRPM 8) が歯髄細胞³⁾や歯髄組織に発現していることを確認しており (図), これらが炎症反応や細胞死に關与することを明らかにしている。

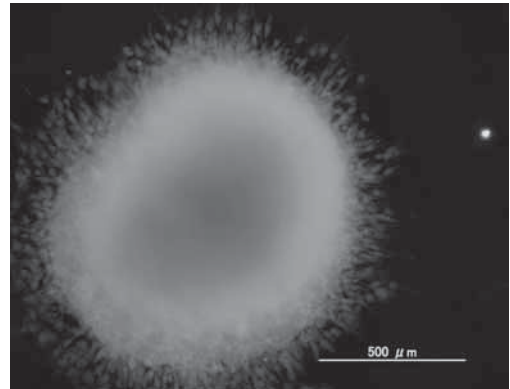
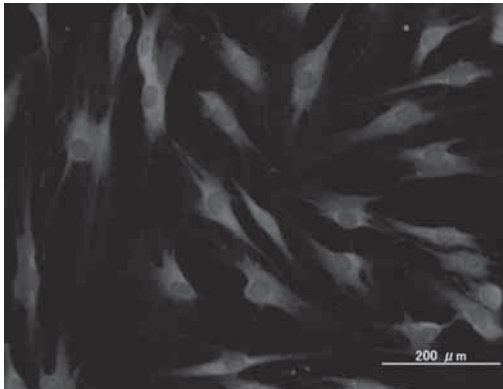
おわりに

保存治療は疼痛除去という前提の上で成り立つことから, 疼痛メカニズムの解明も臨床治療に反映されなければならない。今後は, 象牙質も含めた疼痛に関わる分子の解明を考えている。

本稿は, 平成19年6月7日日本歯科保存学会春季学術大会における同学会学術賞受賞論文を要約したものである。

文献

1. Tokuda, M., Okahashi, N., Takahashi, I., Nakai, M., Nagaoka, S., Kawagoe, M., Koga, T.: Complete nucleotide sequence of the gene for a surface protein antigen of *Streptococcus sobrinus*. *Infect. Immun.*, 59, 3309-3312, 1991
2. Tokuda, M., Karunakaran, T., Duncan, M., Hamada, N., Kuramitsu, H.: Role of Arg-gingipain in virulence of *Porphyromonas gingivalis*. *Infect. Immun.*, 66, 1159-1166, 1998
3. Miyamoto, R., Tokuda, M., Sakuta, T., Nagaoka, S., Torii, M.: Expression and characterization of vanilloid receptor subtype 1 in human dental pulp cell cultures. *J. Endod.*, 31, 652-658, 2005



ヒト歯髄細胞とラット歯髄組織における温度感受容体 TRPV 1 (左図) と TRPM 8 (右図) の発現。

義歯補綴科における専門外来の取り組み

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 先進治療科学専攻 顎顔面機能再建学講座
 口腔顎顔面補綴学分野
 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院 成人系歯科センター 義歯補綴科*

村上 格, 西 恭宏, 鎌下 祐次*, 川本 真一郎*,
 木下 智恵, 水流 和徳*, 丸山 浩美, 長岡 英一

当科では6つの専門外来において、各担当者が関係診療科とのチームアプローチのもとに補綴処置を担当している。治療成績だけでなく、基礎的・臨床的研究成果について関連学会において発表しており、博士論文にもなっている。今回は、その概要を紹介する。

口唇口蓋裂 (構音リハビリ) : 木下智恵

哺乳障害, 構音障害, 不正咬合などに対する関係診療科の連携による一貫治療において補綴処置を担当し, 平成18年から20年までにスピーチエイド10例, 部分床義歯2例, メタルリテーナー3例, ダイレクトボンティックブリッジ1例を担当した。また, 顎顔面外科を中心とするもみじ会 (口唇裂・口蓋裂患者の保護者会) の活動にも参加し, 患者や家族とのコミュニケーションを図っている。

摂食・嚥下リハビリテーション (摂食・嚥下リハビリ¹⁾, 顎顔面補綴²⁾) : 西 恭宏^{1), 2)}, 村上 格²⁾, 小野原昌弘²⁾, 今井崎太一¹⁾

口腔腫瘍手術後や脳血管障害等の摂食・嚥下障害に対して, 口腔外科, 顎顔面外科, 耳鼻咽喉科と連携し, 顎義歯, 嚥下補助床, パラタルリフト, 舌接触補助床などの補綴装置の装着と筋機能訓練など間接訓練を行っている。平成18年から20年までに, 頭頸部腫瘍等の器質的障害は上顎欠損23例, 下顎・舌欠損37例, 脳血管障害等の機能的障害は4例を担当した。平成20年6月から歯科の入院患者に対し, 口腔外科, 顎顔面外科, 看護部との連携による嚥下回診を実施し, 頭頸部腫瘍患者18症例に対し経口摂取時期, 食物形態, 補綴装置の装着や改造時期について検討し, 摂食・嚥下機能の改善を図っている。

顎関節症 : 丸山浩美, 川本真一郎, 小野原昌弘

顎関節症の主要症候を示し, 咬合が主たる原因と考えられる場合, 顎関節断層撮影やMRI等の画像検査に加えて, 下顎運動計測装置 (MKG) と筋電計による顎運動および咀嚼筋活動の検査を行い, 必要があればスプリント療法, 咬合調整あるいは咬合再構成等の咬合治療を行っている。平成18年から20年までに67例を担当した。その内訳は, 咬合再構成を図った補綴処置例 (旧義歯改造やスプリント療法により適正な下顎位を求めて新義歯あるいはクラウン・ブリッジ装着) が3割, 下顎位の変更を伴わない補綴処置例 (義歯調整, 義歯新製, 咬合調整) が3割, その他に外科系診療科での投薬や理学療法奏功の経過観察例やスタビライゼーションスプリントとマニピュレーションのみでの終了例が4割であった。

歯科インプラント : 鎌下祐次, 川本真一郎

関係診療科によるカンファランスにもとづくチームアプローチにより実施しており, インプラント体の埋入は外科系診療科や歯周病治療科で行い, 上部構造は補綴科が担当している。義歯補綴科では, 平成18年から20年までに24例の患者を担当した。なお, 平成13年の専門外来開始時から平成16年までの診療実績については, 歯学部紀要25巻25-37 (2005) にて報告した。

審美歯科 : 鎌下祐次

当科で開発した顔貌分析システムを用いて義歯患者の顔貌の自然さを診断し, 客観的データにもとづき不自然な顔貌を自然な顔貌に回復する処置を行っている。平成18年から20年までに11例の患者 (主訴で審美的要求が高かった者) を担当した。材料的には, 酸化アルミナ, ジルコニア, ガラス繊維補強型高分子材料

(FRC) を適用し，部分床義歯のクラスプには金属の代わりに歯冠色の FRC (図) を適用している。非金属材料の使用は金属アレルギー患者に有効である。

金属アレルギー：水流和徳，木下智恵

金属アレルギーが疑われる場合，パッチテスト（皮膚科に依頼）と口腔内の金属修復物の成分分析を行い，アレルギーが存在すれば，その金属修復物を除去し，アレルギーを含まない金属での修復や，ハイブリッド高分子材料やポーセレン，ジルコニアなどの非金属材料での修復を行っている。平成18年から20年までに掌蹠膿疱症，接触性皮膚炎，扁平苔癬など26例の患者を担当した。

その他，著明な骨吸収や種々の粘膜疾患を伴う総義歯難症例にも対応している（長岡）。



図：FRC クラスプの臨床応用例

ドライマウス外来：口腔乾燥と口腔カンジダ症の関連

鹿児島大学医学部・歯学部附属病院
口腔顎顔面センター 口腔外科

上川 善昭，川島 清美，向井 洋，杉原 一正

【背景】近年，口腔の乾燥感を訴えて受診する患者が増え，舌痛（口腔の灼熱感やヒリヒリ感を含む）を伴い，舌痛症との鑑別に苦慮する症例が増えている。狭義の舌痛症は舌の器質的变化を伴わないが，口腔の乾燥やこれに伴う紅斑性口腔カンジダ症では一見ただけでは診断が困難で舌痛症と診断され，向精神薬が処方されたり，舌の発赤が舌炎と診断されステロイド軟膏が処方されたりして，難治性化した結果，当科を受診する例も増えている。

【目的】本研究の目的は，口腔乾燥と口腔カンジダ症の関連を明らかにし，舌痛を伴う口腔カンジダ症の診断と治療の一助とすることである。

【対象と方法】対象は2003年4月から2004年3月までの12か月間に鹿児島大学病院口腔外科を受診した患者のうち，口腔の乾燥感あるいは舌痛を訴えサクソテストとカンジダ菌検査を施行した55例を対象とした。サクソテストは9時から11時の間に施行した。カンジダ菌検査は口腔内のぬぐい液をクロモアガーカンジダ®（日本B&D社製）に塗布し，36℃で24時間培養し集落の形成にてカンジダ菌陽性とし，集落の色調にてカンジダ菌種を同定した。さらに，口腔内ぬぐい液をスライドガラス上に塗布し，グラム染色を行いカンジダ菌の酵母，仮性菌糸あるいは菌糸の存在を確認した。

【結果と考察】対象は男15例，女40例の合計55例で女性が72.7%と多く（表1），舌痛を訴える患者は女性が多いと他の報告¹⁾と同様の結果だった。また，年齢は45歳から91歳におよび60歳以降の高齢者が計41例74.5%と多くを占め（表1），これも他の報告^{1,4)}と同様だった。全身疾患としては高齢者が多かったせいか循環器疾患が合計16例と多く，ついで長期的に抗生剤が投与される傾向にある呼吸器疾患や泌尿器疾患が合計11例と多く，免疫能の低下した悪性腫瘍や慢性関節リウマチが10例，口腔乾燥を来す Sjögren 症候群や糖尿病が7例で，口腔乾燥をきたしやすい向精神剤を投与された鬱病などの精神疾患が5例だった。

表 1

対象患者		
人 数	平均年齢(歳)	
男	15	66.3
女	40	73.1
計	55	71.3

年代別分布	45歳～91歳	(女 / 男)
40歳代	4	(2 / 2)
50歳代	10	(8 / 2)
60歳代	18	(13 / 5)
70歳代	16	(11 / 5)
80歳代	6	(5 / 1)
90歳代	1	(1 / 0)
合 計	55	(40 / 15)

併用薬は降圧剤と循環改善剤が合計20例と多く，次いでステロイド剤が13例（外用8例，内用5例）と多く，向精神剤が5例（抗不安剤2例），抗生剤5例，降血糖剤とH₂ブロッカー剤が3例であり，薬物性の口腔乾燥や菌交代現象により口腔カンジダ症を惹起しやすい薬剤が多かった。主訴としては全例が口腔乾燥を訴え，そのうちで舌痛を伴ったのは32例で，味覚異常を訴えたのは14例，乾燥のみだったのは6例だった。

サクソテストの結果で2分間の唾液分泌量が2g以下で分泌不足と判断したのは38例で，2g以上で正常と判定したのは17例だった。カンジダテストでカンジダ菌が陽性だったのは43例で，このうち仮性菌糸あるいは菌糸が認められたのは35例で酵母だけが認められたのは8例だった。陰性だったのは12例だった。同定されたカンジダ菌種は *C. albicans* が27例と他の報告^{1,5)}と同じく優占種であり，次いで *C. glabrata* が9例，*C. tropicalis* が5例で菌種が同定できなかったのは2例だった。

口腔乾燥とカンジダ症の関連について検索したとこ

る, サクソテストで唾液分泌量が不足した38例のうち, 仮性菌糸あるいは菌糸が認められたのは28例と多かったが, サクソテストで唾液分泌の減少が認められなかった17例では仮性菌糸あるいは菌糸が認められたのは7例と少なかった。これらには統計学的に有意差 (Fisher's exact test: $P < 0.02$) が認められた (表2)。仮性菌糸あるいは菌糸が認められればカンジダ菌が口腔粘膜に何らかの影響を与えており口腔カンジダ症と診断できるとされていることから^{5,6)}, 唾液分泌が減少した症例では口腔カンジダ症が発症しやすいことを現している。

表2

口腔乾燥と口腔カンジダ菌の関連

	仮性菌糸 +	仮性菌糸 -	合計
2.0 g / 120 sec 未満	28	10	38
2.0 g / 120 sec 以上	7	10	17
合計	35	20	55

Fisher's exact test, $P = 0.02$

唾液の作用として口腔粘膜の物理的保護, pH 緩衝作用, 抗菌酵素や自浄作用による微生物に対する保護作用などがあり^{1,2,4,6)}, 分泌不足により物理的バリアーが傷害されるとともに微生物に対する保護作用が減少し, pH の低下 (酸性化) によりカンジダ菌が増殖しやすくなった結果, 口腔カンジダ症が生じやすくなっ

たものと思われる^{5,6)}。これらの症例のうち舌痛を伴った32例では全例において抗真菌剤の投与にて舌痛 (口腔の灼熱感やヒリヒリ感) が改善された。

【結語】口腔乾燥が認められる症例では口腔カンジダ症が生じやすいことが示唆された。口腔乾燥が認められる症例ではカンジダテストを施行しカンジダ菌の有無を検索することが推奨された。

【参考文献】

- 1) 中川洋一他: ドライマウスの臨床, 斉藤一郎監修, 永末書店, 京都, 2005
- 2) 上川善昭, 杉原一正: 口腔カンジダ菌と口腔粘膜疾患の意外な関連, *Mebio*, 23(11):4-11, 2006
- 3) Kamikawa, Y., Nagayama, T., Beppu, M., Sakamoto, R., Kamikawa, Y., Sugihara, K.: Experimental study of an examination for oral *Candida* species - A trial investigation aimed at developing a fast and effective examination. *Oral Diseases*, 12(S 1), 29, 2006
- 4) 上川善昭: 口腔真菌が口腔粘膜に与える影響について, *DENTAL TRIBUNE Japan Edition*, 2(12), 9, 2006
- 5) 山口英夫: 病原真菌と真菌症(改訂4版), 南山堂, 東京, 2007
- 6) 藤林孝司: 歯科口腔領域のやさしい免疫の話, 書林, 東京, 1983

鹿児島大学病院における口唇口蓋裂患者に対する社会活動

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科

顎顔面機能再建学講座 口腔顎顔面外科学分野

西原 一秀，中村 典史

口唇口蓋裂は，顎・顔面の形態異常およびそれによる種々の口腔機能障害を伴う先天異常で，それらの障害が患者および家族に与える苦痛ははかり知れないものがあります。

口唇口蓋裂患者は現在，日本人では500人に1人の割合で生まれると言われ，鹿児島県では年間30数名の患者が出生し，鹿児島大学病院には近隣地域からの紹介患者を含めて年間40数名の新患患者が訪れています。口唇口蓋裂患者が正常な社会生活を営むためには，出生直後から成人に達するまでの間に，手術を中心として哺乳指導や口腔衛生指導，言語治療，歯科矯正治療，補綴治療さらに心理的問題など多岐にわたる治療が必要です。従って，これらの治療が円滑に行われ，所期の目的を達成するには各診療科の専門医ならびに言語聴覚士，看護師，歯科衛生士など多くの人々の協力体制に基づく一貫治療が不可欠です。

鹿児島大学病院歯科診療棟では，口腔顎顔面外科，口腔外科，小児歯科，矯正歯科，口腔保健科，義歯補綴科の各科歯科医師ならびに看護師，歯科衛生士，言語治療士，臨床心理士らによる口唇口蓋裂専門外来が設立されており，チームアプローチによる一貫治療の充実と向上に努めています。

口唇口蓋裂専門外来は月1回定期的スタッフによ

るミーティングが開催され，「往診体制の整備・確立」，「治療困難症例の検討」，「学内および国内外の講師を招聘した口唇口蓋裂公開勉強会の主催」，「口唇口蓋裂治療の手引きならびに案内パンフレットの作成」，「鹿児島県口唇口蓋裂親の会「もみじ会」の活動支援」，「海外医療援助活動の参加」など，さまざまな活動を企画し，実施してきました。

患者の診療は，口腔外科外来に各科の歯科医師が赴いて，哺乳床装着や手術前後の管理，言語治療など共観しながら治療を進めています。また，口唇口蓋裂患者は出生直後から哺乳障害，審美障害などの問題を抱え，患者家族も今後の育成・治療に多くの不安を抱えています。このような不安を解消するために口唇口蓋裂専門外来では，治療内容を記した「診療手引き」を産婦人科に配布するとともに出生直後から県内産婦人科に往診して口蓋床の装着や治療内容のオリエンテーションを行い，出生直後から患者ならびに患者家族を支援しています。

口唇口蓋裂親の会「もみじ会」では，年2回の総会・学術講演会の開催とレクレーションを行っています。今年度は「家族内で話そうよ！親から我が子へ伝えたいこと-誕生からいままで」と題した告知に関する講演会と，夏には総勢70名程による平川動物公園のピク



ニックを開催しました。口唇口蓋裂専門外来では、このような親の会の活動を支援し、医療に関する情報交換の場を作るとともに、患児を抱え育児に苦悩する家族を支援しながら口唇口蓋裂児を取り巻く社会環境作りについて家族と共に取り組みたいと考えています。

さらに、広く国内外の口唇口蓋裂医療の発展に貢献したいと考え、ミャンマーやベトナムなどアジア発展途上国における海外医療援助活動にも参加しています。われわれは、平成19年12月21日から29日までベトナム・ホーチミン市の南に位置するベンチェ省、グエン・ディン・チュー病院で行なわれた口唇口蓋裂海外医療援助活動に参加しました。ベトナムでは患者への無料手術、ベトナム医師・看護師への医療技術移転、医療器材の譲渡などの支援が主に行われ、他に障害児学園の訪問、現地医師や看護師との夕食会なども催され、現地スタッフと交流する機会にも恵まれました。参加者は日本ならびに韓国からのボランティアの医師・歯科医師および看護師など総勢45名で、手術は移動日や手術器材の準備日、休日を除いた4日間で実施されました。現地の1日は、朝6時の起床から始まり、朝食を兼ねたミーティングが終了後、直ちに病院へ出発し、8時頃から3つの手術室に分かれて手術を行います。手術の終了後、夜20時過ぎにホテルに戻って夕食とミーティングが行われ、就寝は22時頃です。今回の医療援助では1日4件ずつ4日間で計45名の患者さんに口唇形成術や口蓋形成術が行われました。医療機関や保険制度の整った日本では口唇形成術は概ね生後3，4か月に行われ



ますが、ベトナムでは3歳頃まで手術されていない患児も多く、口蓋裂に至っては大人になるまで未手術の症例も少なくない状況です。まだまだ今後の医療制度などの改善が期待されるところです。

今後も、口唇口蓋裂を専門とするスタッフ間の連携を密にして治療内容の充実と技術の向上を目指し、口唇口蓋裂患者が心身ともに健康な状態で社会生活が営めるような環境づくりに取り組んでいきたいと考えています。

口腔先端科学教育研究センターの新設

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
口腔先端科学教育研究センター長

宮脇 正一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科には、平成20年5月、医学系を主体とする「国際統合生命科学研究センター」、「先端のがん診断治療研究センター」とともに、歯学系が主体となる初めてのセンターとして「口腔先端科学教育研究センター」が設置されました。

口腔は、呼吸や食物摂取など生命維持に関わる重要な器官であるとともに、発音や表情の形成など社会生活に欠かせない多様な機能を担っています。超高齢化社会を迎えた本邦においては、疾病構造の変化や社会的ニーズの多様化が急速に進み、口腔機能維持のための歯科医療や保健指導等の手法の開発と、その基盤となる研究および教育の推進が求められています。

しかし、歯科を取り巻く状況は、歯科医師過剰状態の是正を目的とした歯学系大学の入学定員調整施策や、医科との統合に伴う人員および予算の縮減など厳しい立場に置かれ、教育・研究・臨床の全てにおいて、少なからず衰退していかざるを得ない状況に陥っています。

こうした状況を打開するために、全国の歯学部長による戦略会議により、全国の歯学部を有する国立大学を中心とした先端歯学ネットワークが提案され、平成15、16年に文部科学省からの予算措置を受け、準備を開始することになりました。そして、平成17、18年には、スーパースチューデント認定のためのネットワークスクールが計3回開催されました。平成19年にはこれを連携研究に発展させることを目標に新たに2,000万円の予算措置を受け、基幹校となっていた新潟大学を中心に準備が進められてきました。こうした実績に基づき、平成20年度からは、国立大学法人歯学部を中心に全国の大学が協力し、「口腔からQOL向上を目指す連携研究」事業に取り組むこととなり、各連携校に対して年間1,000万円の予算が今後5年間にわたって措置されることになりました。

本事業では、「口腔のQOL向上」をキーワードに共同研究を推進するとともに、大学院教育を高度化し

て卓越した能力をもつ人材を育成し、得られた知的あるいは人的財産を社会に還元することにより、国民の口腔機能の維持、回復を図ることを目的としています。また、全国の歯学系大学が保有する優れた研究や技術、業績、および人材を、ネットワークを通じて集約し、必要に応じレスポンスする歯学連携データベースを構築し運用することで、効率的な研究の推進を可能にし、もって第一線の教育研究者の集約的連携と分野間の融合、および国際的競争力の向上を図ることを目標としています。具体的には以下のような事業を計画しています。

1. 国際的に通用する卓越した能力を有する大学院生（以下、スーパースチューデント）の発掘・重点的育成のために、歯学ネットワークスクールを開催し、各大学で選抜された優秀な大学院学生に研究発表させ、将来の歯学研究を担うスーパースチューデントを選抜、認定する。
2. スーパースチューデントに認定された大学院生には研究費の支給、海外研究派遣を行い、ポスドクとして研究実績を積ませる。
3. 研究者間の競争的環境の醸成として、研究集会や研究討論会を開催し、日本の歯学研究のボトムアップを図る。
4. 歯学研究ネットワーク参加大学が保有する大型機器等の設備を全国共同利用可能な設備としてバーチャルラボデータベースを構築し、参加大学が効率的に利用できるよう Web 上で公開する。

今後5年間のうち、まず第一期中期目標期間（平成20～21年度）においては、基礎研究の促進（Bench project）を中心に国際研究機関と連携した上で、国際シンポジウム開催により研究成果を国内外の有識者から中間評価を受ける予定になっています。第二期中間目標期間（平成22～24年度）では、中間評価の結果を基に応用・展開研究の促進（Bed side project）を中心

に第一期同様、国際研究機関と連携した上で、国際シンポジウムを開催し、国内外の有識者から最終評価を受けたいと考えています。さらに、最終評価の結果に基づき、その後の展望を含めて報告書を取りまとめ、口腔機能再建による QOL 向上のための研究のマニュアル化を促進するとともに、国際競争力を有する研究レベルに引き上げ、第一線の教育研究者の集約的連携促進、融合分野への新たな研究促進、国内外歯学教育研究ネットワーク推進、卓越した能力をもつ歯学研究者・歯科医療人の育成に寄与する予定になっています。

さて、当研究科が本事業に連携校として参加するに当たり、これまで歯学部主体のセンターがなく、歯学部の全分野が協力して新たな活動を行う場を設ける必要性が生じたことから、今回、医歯学総合研究科内に「口腔先端科学教育研究センター」が設置されることになりました。そして、本学の初代ネットワーク委員の和泉前鹿児島大学教授（現東京医科歯科大教授）がされていた業務を私が引き継いだ経緯から、私がセンター長を拝命することとなった次第です。何分、舵取り役を命ぜられた私自身が知恵も経験も少ない若輩者であるため、ご迷惑をお掛けすることも多いと思いますが、運営委員、オブザーバーの先生方および関係各位の御指導御鞭撻を賜りながら進めていく所存ですので、何卒暖かいご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

以下に、本センターの目的、組織、および活動状況について記します。

目的

1. 研究の推進
 - 1) 口腔から QOL 向上を目指す連携研究事業の推進
 - 2) 大学院生と若手研究者に対する研究支援と研究意欲の醸成
 - 3) GP や概算要求等による教育研究拠点形成の推進
2. 教育の改善
 - 1) 大学院生と若手研究者の教育と生活の支援
 - 2) 大学院歯学研究科からの引継ぎ業務
 - 3) 学部教育との連携強化

組織

- ・委員長：宮脇正一（歯科矯正学分野教授）
- ・副委員長：松口徹也（口腔生化学分野教授）
- ・教育改善委員：

原田秀逸（教育委員会委員長，口腔生理学分野教授）
佐藤友昭（教育委員会委員，歯科応用薬理学分野教授）

・研究推進委員：

口腔環境制御研究プログラム班：
小松澤均（口腔微生物学分野教授）
摂食・嚥下機構研究プログラム班：
山崎要一（小児歯科学分野教授）
再生工学研究プログラム班：
野口和行（歯周病学分野教授）

・オブザーバー：

杉原一正（研究科長，顎顔面疾患制御学分野教授）
植村正憲（歯学部長，歯科機能形態学分野教授）
仙波伊知郎（学長補佐，口腔病理解析学分野教授）

・GP 申請に関する WG 委員：

中村典史（口腔顎顔面外科学分野教授）

・委員長補佐：

福永智広（歯科矯正学分野講師）
永田順子（歯科矯正学分野助教）

・事務担当：大学院係，予算係

活動状況

先端歯学スクール2008報告

（報告者：稲田絵美，大学院3年）

平成20年10月20, 21日の2日間に亘り、神奈川県三浦市で開催された先端歯学スクールに参加させていただきました。各大学の各分野で先端といわれている研究の発表を聞き、それに携わる諸先生方と研究に関するお話をすることで、現在の歯学研究の現状と将来展望、今後の課題などを知ることができました。さらに、現在の歯学研究における自己の研究の位置づけについて改めて考えさせられる2日間でした。今回の経験を今後の研究に反映させていきたいと考えております。

第1回歯系大学院生研究発表会（報告者：松口徹也）

平成21年1月31日(土)に、鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔先端科学教育研究センター主催の歯系大学院生研究発表会が、鶴陵会館大ホールで開催された。本発表会は、口腔先端科学教育研究センターによる若手研究者助成事業の一環であり、研究内容の審査で認められた者について、表彰および研究助成金の給付を行うものである。今回が記念すべき第1回目の開催となった。

今研究発表会への応募資格者は、鹿児島大学大学院医歯学総合研究科の歯系講座に所属する大学院生、特任研究員、および申請時37歳以下の科研費申請資格の

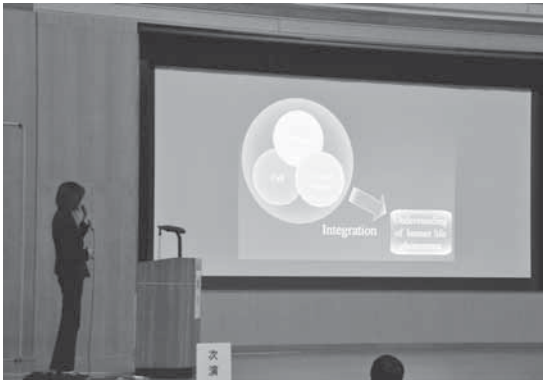
ない若手研究者に限られる。今年度は総計で47名の応募があり，そこから一次書類審査で選ばれた26名のうち，1名の辞退者を除いた25名が，パワーポイントを用いて，自分の研究成果，展望などについて熱弁をふるった。

発表会は午前の部（大学院生1～2年生）と午後の部（大学院生3～4年生）に分けられ，聴衆を含めた出席者の総計は149名に上る盛会となった。発表内容は高い研究レベルのものが多く，活発な質疑応答も交わされ，大変活気に満ちた雰囲気会の会となった。審査

員は歯系大学院所属の全教授があたり，発表内容の学術性，独創性，計画性，プレゼン技術等について厳密な審査が行われた。

全発表終了後に選ばれた成績上位5名の表彰者とそれぞれの発表内容を下表に示した（敬称略）。5名の表彰者には，それぞれ60，50，40，30，20万円の研究助成金，賞状，記念品などが授与された。また，成績6位から15位の発表者に15万円，16位から25位の発表者に8万円が，それぞれ助成金として贈られた。

順位	氏名	所属	研究	学年	研究内容
1	稲田 絵美	小児歯科	同左	博3	顎顔面領域の形態と機能の三次元統合に関する研究
2	山下 大輔	歯周病学	歯科理工	博4	生体適合性高強度セラミックス複合体インプラントの開発
3	武元 嘉彦	小児歯科	同左	博2	捕食動作における手と顎顔面部の協調運動の三次元解析
4	岡本 敦子	歯科矯正	口腔生化	博4	歯周炎モデルマウスにおける矯正的歯の移動速度の減弱
5	Andréia de Toledo	予防歯科	同左	博1	<i>S. oralis</i> のヒト動脈内皮細胞への侵入および炎症反応誘導におけるRPSの役割について



また，25の演題のうち，6演題は英語による発表が行われ，歯系大学院生における国際意識の高さを示すものになった。6演題のうち，英語プレゼン技術の最優秀者への特別賞として，田中千絵先生（口腔顎顔面学，博4）に別途10万円が研究助成金として贈られた。発表会終了後に，キャンパス内の大学生協食堂で，懇親会が行われ，立食形式で，講座枠を超えた楽しい親睦が図られた。

本研究会は，科研費等の応募資格のない有望な若手研究者を助成する有意義な企画であったと同時に，歯系大学院の各講座の研究内容について，学部生，研修医などを含めた一般の周知を高める良い機会にもなっ



た。この研究発表会は来年以降も毎年開催される予定であり、将来的に、歯系大学院への進学希望者数の増加、歯系大学院研究レベルの向上と国際化、各講座間での共同研究の活性化などに繋がっていくことが強く期待される。

各研究班報告

口腔環境制御研究プログラム班（報告者：小松澤均）

本研究班は、心身歯科学分野、歯科放射線学分野、歯科麻酔全身管理学分野、歯科保存学分野、予防歯科学分野、口腔微生物学分野の6分野で構成されている。各分野への予算については、基礎配分の他に、担当する大学院生数と前年度の英語論文数の割合をもとに配分した。他大学との連携としては、8月1日に長崎大学で「口腔からQOL向上を目指す連携研究事業」の「口腔環境制御研究」でのカテゴリー集会が開催され、本学の研究体制・研究内容などについて発表し、今後の他大学との連携研究等について議論した。

摂食・嚥下機構研究プログラム班（報告者：山崎要一）

本研究班は、歯科機能形態学、口腔顎顔面補綴学、顎顔面外科学、口腔生理学、歯科矯正学および小児歯科学の6分野で構成されている。各分野への予算については、基礎配分の他に、担当する大学院生数と前年度の英語論文数の割合をもとに配分した。今年度の「先端歯学スクール2008」の発表は、小児歯科学分野所属の大学院生が担当した。また、11月29日に徳島大学で開催予定の「口腔からQOL向上を目指す連携研究事業」の「咀嚼・嚥下」研究発表会では、Web上で研究紹介ポスターを発表した。

再生工学研究プログラム班（報告者：野口和行）

本研究班は、歯科応用薬理学、人体構造解剖学、顎顔面疾患制御学、口腔病理解析学、咬合機能補綴学、歯科生体材料学、口腔分子生物学および歯周病学の8分野で構成されている。本年度は各分野へ均等配分にて予算配分を行い、研究を行っている。他大学の連携として、9月に広島大学にて口腔からQOL向上を目指す連携研究事業の「再生工学研究」の研究集会が開催されたが、本学からは都合により演題は申し込まなかった。

歯学部公開講座30年のあゆみ

鹿児島大学歯学部は昭和53年に創設（第1回入学生の受け入れならびに第1回教授会）されたが、はやくも翌昭和54年度に最初の歯学部公開講座が実施された。昭和55、56年度は実施されなかったが、昭和57年度からは現在に至るまで年1～2回の割合で継続して実施され、平成19年度までで合計36回実施されている（3回あるいは2回の連続シリーズの時もあったので、実際の回数はさらに多くなる）。

本公開講座は歯科医師・コデンタルを対象としたもので、歯科医学の最新の動向を伝えることを目的として行われている。全体の約3分の1は、鹿児島市の鹿児島県歯科医師会館を会場として行われているが、その他は鹿児島県内各地（名瀬、鹿屋、始良、種子島、知覧、伊集院、川内）ならびに沖縄、宮崎、熊本、大分、佐賀の九州沖縄圏、さらには香川、愛媛、高知、山口など中四国圏にまで出かけ、多くの地方の方々最新の情報を伝えている。

講座のテーマを見てみると、最初の10年間は顎運動や咬合機能に関するものが多く、平成に入ってから「最近の歯科医学」のように歯科医学の進歩についてのもが多く行われている。ここ10年間は、寝たきり老人や摂食・嚥下障害など高齢化社会を反映したものや、顔学入門、口と身体と心、最新の歯科治療（インプラント、顎口腔機能再建、歯周治療）、感染症、偶発症など多彩な内容になっており、歯科医学界の興味の対象の変遷が見て取れる。

さて、歯学部創立30周年を記念して、平成20年11月22日に鹿児島大学医学部・歯学部附属病院歯科では診療棟の一般公開を行った。各外来診療室を一般の皆さま

まに見ていただき、各科の診療内容を説明し、歯科診療になじみ、関心を持っていただき、ひいては鹿大病院の歯科を受診していただくという下心である。そしてこの病院公開のイベントの一つとして市民公開講座を実施した。これまでの公開講座が、歯科医師等を対象とした有料のものであったのに対し、今回は病院公開に来ていただいた一般市民の皆さまを対象とした無料のものである。

今回の総合テーマについては、できるだけ一般の方の関心が高いもので、歯科における「キューアからケアへ」の流れと、歯科の2大疾患であるう蝕と歯周病の予防においては、個人レベルの予防処置が重要であることを考えて、「自分で守ろう お口の健康」とした。このような観点からのう蝕と歯周病の話に加え、これらの疾患がいずれも感染症であることから、口腔の微生物の話をしていただくことにした。その結果講師とそれぞれのテーマは、

- ・口腔微生物学分野 小松澤 均教授：お口の中の細菌感染症 虫歯と歯周病は細菌感染症です！
 - ・歯周病学分野 野口 和行教授：歯の健康はあなたの健康を守る ほっといちゃいけない歯周病
 - ・予防歯科学分野 於保 孝彦教授：元気なお口で健康ライフ
- となった（講演順）。

病院公開の当日、午後2時より鶴陵会館で開催され、3人の講師よりう蝕と歯周病を中心に、口腔細菌の関わり、病因、病態、予防さらには全身から生活全体へ



の影響等が一般の方々に分かり易く解説された。

病院公開と市民講座について大学ホームページ、ポスター、新聞折り込みチラシなどで市民の皆さまへの広報を行った。病院公開には70～80名の参加があったが、公開講座には場所が離れていたこともあったが、少数の参加に留まったことが心残りであり、広報の難しさが身にしました。

(副病院長 鳥居 光男)



歯学部公開講座一覧

H20.1.10作成

年度	日付	タイトル	場所	受講者	共催	世話人
昭54	S55.2.14(木) ～16(土)	子どもと歯	鹿児島県歯科医師会館	76名	-	矯正 (伊藤)
昭57	S57.10.10(日) ～11(月)	歯と口の健康	名瀬市奄美信用金庫5 階ホール	91名	-	矯正 (伊藤)
昭58	S58.12.10(土) ～11(日)	顎運動 その生理と病態	沖縄県歯科医師会館	94名	-	放射線 (野井倉)
昭59	S59.11.10(土) ～11(日)	咬合の基礎と臨床	宮崎県歯科医師会館	136名	-	2口外 (三村)
昭60	S60.11.30(土) ～12.1(日)	咬合の生理とリハビリテー ション	熊本県歯科医師会館	102名	-	小児 (小椋)
昭61	S61.12.6(土) ～7(日)	咬合機能の基礎と臨床	鹿屋市医師会館	72名	-	2補綴 (長岡)
	S62.2.14(土) ～15(日)	歯と口の科学	鹿児島県歯科医師会館	70名	-	予防 (井上)
昭62	S62.12.12(土) ～13(日)	口顎機能の基礎と臨床	別府口腔保健センター	73名	-	理工 (井上)
昭63	S63.11.26(土) ～27(日)	口顎機能の基礎と臨床	佐賀県歯科医師会館	76名	-	理工 (井上)
平元	H2.1.20(土) ～21(日)	歯科医学における最近の 進歩	香川県歯科医師会館	131名	-	2口外 (三村)
平2	H2.12.1(土) ～2(日)	最近の歯科医学	山口県歯科医師会館	140名	-	理工 (井上)
平3	H4.1.18(土) ～19(日)	最近の歯科医療	鹿児島県歯科医師会館	-	-	理工 (井上)
平4	H4.11.14(土) ～15(日)	歯科医学の最近の進歩	鹿児島県歯科医師会館	91名	-	1口外 (山下)
平5	H6.1.22(土) ～23(日)	歯科医学 - 基礎と臨床に おける最近の進歩 -	松山市民会館中ホール	135名	-	2口外 (三村)
平6	H6.11.19(土)	歯科保健と介護に関する 最近の話題	鹿児島大学歯学部	60名	-	矯正 (伊藤) 小児 (森主)
	H6.11.26(土) ～27(日)	最近の歯科医学 基礎と 臨床における進歩	姶良郡歯科医師会館口 腔保健センター	53名	-	理工 (井上)

年度	日付	タイトル	場 所	受講者	共 催	世話人
平7	H8.1.20(土) ~21(日)	歯科医学 基礎と臨床における進歩	高知県歯科医師会館	135名	-	2 口外 (三村)
平8	H8.6.2(日)	ここまで進んだ歯科医療 歯学部附属病院における最近の臨床	ニュー種子島ホテル	50名	-	麻 酔 (楢山)
	H8.11.17(日)	高齢者の歯科医療を考える	ミュージアム・チラン	45名	-	2 口外 (三村)
平9	H10.2.8(日)	口の働きと健康は子どものときから	鹿児島県歯科医師会館	45名	-	予 防 (井上)
平10	H10.7.26 (日) H10.8.23 (日) H10.9.20 (日)	多様なニーズに応える歯科医療	鹿児島県歯科医師会館	17名	-	矯 正 (伊藤)
	H10.10.3 (土)	寝たきり老人の歯科診療について	十八番館 (伊集院町)	36名	-	病 理 (北野)
	H11.10.17(日)	摂食・嚥下障害患者と口腔保健	鹿児島県歯科医師会館	50名	鹿児島県歯科医師会	1 口外 (杉原)
平11	H11.11.21(日) H11.12.5(日)	歯科医学の新しい流れ	鹿児島県歯科医師会館	14名	鹿児島県歯科医師会	矯 正 (伊藤)
	H12.10.1(日)	口と全身	沖縄県歯科医師会館	49名	沖縄県歯科医師会	1 保存 (鳥居)
平12	H13.2.4(日)	顔学入門	鹿児島県歯科医師会館	18名	鹿児島県歯科医師会	2 解剖 (島田)
	H13.11.25(日)	健やかな人生のための歯科医療	宮崎県歯科医師会館	42名	宮崎県歯科医師会	2 補綴 (長岡)
平13	H14.2.3(日)	口と身体と心と	川内市民会館	22名	鹿児島県歯科医師会	予 防 (井上)
	H14.7.28(日)	三次元的 X 線診断に基づく歯科治療 (インプラント顎変形症への応用)	鹿児島県歯科医師会館	16名	鹿児島県歯科医師会	放射線 (馬嶋)
平14	H14.12.18(日)	歯科医療の最前線：顎口腔機能の再建	鹿児島県歯科医師会館	5名	鹿児島県歯科医師会	病 理 (北野)
	H15.7.27(日)	歯周治療への Interdisciplinary Approach	鹿児島県歯科医師会館	28名	鹿児島県歯科医師会	2 保存 (和泉)
平15	H16.2.15(日)	歯性感染症 (う蝕と歯周疾患を含む) の最新治療法	始良郡歯科医師会館	69名	鹿児島県歯科医師会 始良郡歯科医師会 大口市歯科医師会	1 口外 (杉原)
	H17.2.20(日)	感染症としての口腔病変	鹿屋市医師会館	27名	鹿児島県歯科医師会 鹿屋市歯科医師会 肝付歯科医師会 曽於郡歯科医師会	1 口外 (杉原)
平17	H17.11.19(土)	最近の歯科治療技術を評価する	名瀬市医師会	-	鹿児島県歯科医師会 大島郡歯科医師会	1 補綴 (田中)
平18	H19.3.4(日)	歯科治療時の偶発症 (ヒヤリ・ハット) について考える	始良郡歯科医師会館	45名	鹿児島県歯科医師会 始良郡歯科医師会 大口市歯科医師会	1 口外 (杉原)
平19	H19.11.10(土)	歯科臨床の動どころ - 紹介患者への対応から学ぶ -	鹿屋市医師会館	32名	鹿児島県歯科医師会 鹿屋市歯科医師会 肝付歯科医師会 曽於郡歯科医師会	小 児 (山崎)

高齢者の摂食機能と歯科補綴

西 恭宏

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 先進治療学専攻
顎顔面機能再建学講座 口腔顎顔面補綴学分野

Prosthodontics and Feeding Function in the Elderly

Yasuhiro Nishi

The Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics,
Field of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Course for Advanced Therapeutic,
Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences,
8-35-1 Sakuragaoka, Kagoshima 890-8544, Japan.

Abstract

As aging on a demography continues even today, geriatric dentistry responsive to the times is demanded. The greatest concern of elderly individuals is health, and eating is very important in order to maintain and promote quality of life in the elderly. Prosthetics in the future should not end with the treatment of tooth loss and defect of oral tissue; rather, it must pursue a shift to prevention of age-attendant decline in feeding function, which consists of masticatory function and swallowing function. Aging is not a factor that directly influences mastication performance, whereas masticatory performance is greatly influenced by tooth loss, and associated with occlusal force, hyposalivation and oral stereognostic ability. For swallowing function, it is suggested that denture wearing and occlusal support bring about a good deglutition, but the relation between swallowing function, ageing and prosthetic appliances is not clear enough. In order that a prosthetic appliance may improve feeding function, our eyes should be turned to decline of muscle strength, salivary flow and stereognostic ability. In elderly people, although the relation between aging and malnutrition has been a problem, in order to improve malnutrition, it seems that it is required to prevent the tooth loss and muscular malfunction and to the evaluate sensation susceptibility and the relation of nutrition status and prosthetic appliances.

Key words: elderly people, masticatory function, swallowing function, prosthodontics, nutrition

I. はじめに

我が国の高齢化は、世界に例をみない速度で進行し、2008年の高齢化率（全人口における65歳以上の高齢者が占める割合）は22.1%に達すると報告されている¹⁾。歯科補綴学は、これまでイメージとして、顎・口腔機

能の回復を総合的に研究する学問として咀嚼機能や構音機能に重きが置かれ、捕食・咀嚼・嚥下という口腔から咽頭への一連の摂食機能としてとらえた歯科補綴的検討は少なかった²⁾。しかし、近年は超高齢社会を迎えて、口腔を生命維持に必要な栄養と呼吸に密接に

関連する器官として捉え、歯科補綴診療は口腔組織の欠損に対する歯科医療の範囲を拡げ、高齢者の QOL を見据えたりハビリテーション医学の側面が大きくなってきていると考える。つまり、顎口腔の欠損に対する補綴処置によって咀嚼機能の回復を図るだけでなく、捕食から咀嚼して嚥下にいたるまでの摂食機能に補綴装置がどのような役割を果たすのか、補綴装置が摂食機能を円滑にするためには高齢者それぞれの状況に応じてどのように補綴装置がアレンジされれば効果的なのかということを検討することが重要になってきている。さらに、高齢者の栄養低下に対応するために、栄養状態を把握して補綴装置を勘案しながら、食物摂取の指導ができることも必要である。

また、この数年間における介護保険制度の導入や改革によって、歯科医療のみならず医療全体としての口腔ケアの重要性は認識されてきた。しかし、この言葉の意味する口腔衛生管理と口腔機能の維持・向上は、前者は比較的広く認識されてきているがどれほど実行されているか懸念されるところがあり、後者のサービスは高齢者に十分提供されていない現状がある。

今後の高齢化が進む中で、医療の中の歯科医療としての役割を果たすために、口腔機能リハビリテーションについて歯科的見地から見直す必要があると考えられる。歯科補綴の観点から、口腔の機能である摂食機能と栄養摂取についてまとめてみたい。

II. 高齢者の口腔機能と QOL

これまで、高齢者の口腔の疾患と機能障害が、全身の健康および QOL に影響を与えることがしばしば指摘されてきている³⁻⁶⁾。具体的には、歯の喪失が多いと身体ならびに精神状態が悪化していることや³⁾、歯周病等の炎症の長期間にわたる存在が筋力の低下を招くことが報告され⁴⁾、歯周病関連の口腔内細菌が循環器へあるいは呼吸器へ持続感染を拡げることが明らかになってきている⁶⁾。また、要介護高齢者を対象とした口腔ケアによって誤嚥性肺炎やインフルエンザの罹患を減少できることが報告され^{7,8)}、口腔衛生状態の改善が全身疾患の予防に寄与することが示されている。

高齢者においては、中枢・末梢神経系、筋骨格系、循環器・呼吸器・消化器系など身体全般にわたる臓器の加齢変化による機能低下が重なるとされている。口腔における加齢による変化は、残存歯数の減少、口腔周囲筋と顎骨と顎関節の変化、唾液分泌の変化が挙げられてはいる⁹⁾。また、逆に、口腔内には全身疾患に関連する兆候が多く認められ、骨粗鬆症、糖尿病、甲

状腺機能亢進症などによる顎堤の吸収、糖尿病や膠原病などによる口腔粘膜の治癒能力の低下、シェーグレン症候群などの慢性疾患、降圧剤や精神安定剤などの薬物による唾液分泌量の減少が認められている^{10,11)}。

上記のことは、口腔ならびに全身における加齢による本来の機能低下と高齢者の全身と口腔の疾患に関連して生じる機能低下が複雑に絡み合っているという問題を浮かび上がらせる。この問題に関連して、歯科的状態と身体機能を表す自立生活機能 (ADL) との関係について在宅高齢者を対象とした研究において、齲歯とセルフケア、無歯顎と運動機能に相関があることが報告され、ADL の低下が口腔状態の低下を招いた可能性を指摘しながらも、口腔状態の変化が ADL の変化をもたらす可能性についても言及されている¹²⁾。本来の避けられない加齢による機能低下がベースに存在するうえで、口腔機能が向上すれば全身機能が向上する可能性があり、全身機能が向上すれば口腔機能も向上する可能性があると考えられ、逆に、口腔機能と全身機能のいずれかの低下があれば、お互いの機能を低下させる可能性があると考えられる (図 1)。

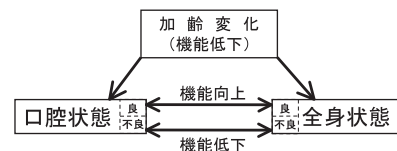


図 1 加齢変化の上での口腔と全身状態の相互作用

また、高齢者に生じる機能低下は、加齢による機能低下と廃用による機能低下に分けて考えるべきであり¹³⁾、本来の老化による機能低下は予防したり、治療したりすることは現段階ではできないが、老化を体感することから生じる意欲低下と運動不足から副次的に生じた機能低下、いわゆる廃用は予防可能である。したがって、廃用による機能低下が大きければ、口腔機能訓練をはじめとするリハビリテーションにより廃用の予防や治療を行うことは重要である。

III. 高齢者の摂食機能と歯科補綴

A. 咀嚼機能

1. 加齢と歯の喪失

歯数の減少は、咀嚼効率の減少をもたらすことは古くから知られ¹⁴⁾、年齢との関係については、加齢に伴う残存歯数の減少は咀嚼能力の低下とともにほぼ直線的に進行し、多変量解析により咀嚼能力を最も的確に

説明するのは、主観的にも客観的にも残存歯数であることが報告されている^{15,16)}。ところが、咀嚼能力には年齢と負の相関、残存歯数と咬合力とは正の相関が認められたものの、残存歯数と咬合力が等しい場合には、年齢は、独立して咀嚼能力を左右する有意な要因ではなかった¹⁶⁾。また、後方臼歯を失った短縮歯列 (SDA: Shortened Dental Arch) の患者群では、主観的な咀嚼能力について不満は認められず¹⁷⁾、実験的な SDA の咀嚼能力の検討においても低下は認められていない¹⁸⁾。これらのことから、歳をとることが咀嚼能力を大きく低下させるものではなく、歯を多く失うことが咀嚼能力低下の原因であり、心身ともに比較的健康で歯を失わなければ咀嚼能力は維持されることが示唆される。したがって、多数歯欠損あるいは無歯顎の高齢者に対する補綴治療がより留意されるべきであると考えられる。一方、全部床義歯装着者に 2 ~ 3 本のインプラントを植立して義歯の支持、維持を改善すると、無歯顎者の咀嚼能力は向上することが報告されている¹⁹⁾。

2. 咀嚼能力に影響する要因

咀嚼能力に影響する要因として、残存歯数以外に、口腔立体認知機能、唾液分泌速度、咬合力が独立して影響を及ぼすことが無歯顎者において指摘されている^{20,21)}。つまり、ある患者は口腔の触覚感受性が低下することによって咀嚼能力が低下し、別の患者は唾液分泌の低下や咬合力の低下によって咀嚼能力が低下することが多変量解析の結果から示唆されている。

高齢者では口腔内の立体認知機能が衰え、舌や口腔粘膜による触覚感受性が低下することは指摘されていたが²²⁾、触覚的な認知機能が咀嚼能力に影響するということは、興味を惹かれる。義歯による補綴を適切に行ったつもりであっても、触覚的な認知機能が低下していれば、咀嚼がうまくできないということであり、今後、口腔内での立体認知機能や触覚感受性についての検査の開発とその対応が重要になってくると思われる。

加齢による咬合力の低下は、残存歯の減少に最も関連しているとされ、一般的に加齢は咬合力の低下に影響しないと言われている²³⁾。残存歯の減少により咀嚼筋の活動は低下し、筋の廃用性萎縮が考えられるが、短縮歯列 (SDA) の個体では、咬合力は健常有歯顎者の 50% 程度に減少し、全部床義歯装着者では健常有歯顎者の 1/3 になる²³⁾。天然正常歯列を持つ高齢有歯顎者と若年有歯顎者における咀嚼筋活動について調べた研究では、高齢有歯顎者の咀嚼時の筋活動は、若年

有歯顎者よりわずかな減少が見られただけであった²⁴⁾。この結果は、加齢そのものにより筋活動量が減少して咬合力が低下する影響は少ないことを示している。

唾液分泌は、加齢により唾液腺が脂肪や結合組織に変性するとされていることから、歳をとると減少すると考えられるが、高齢者では機能時や刺激時の唾液流量が減少するという定説はない。しかし、唾液分泌の機能低下には、服用薬剤による影響の他に、水分摂取の不足や糖尿病による腎臓からの水分喪失、タンパク質 - エネルギー低栄養状態に関連した脱水が原因として挙げられており、唾液分泌の減少と食欲不振、タンパク質 - エネルギー低栄養状態との間には確かな関連性が報告されている²⁵⁾。

咀嚼運動において、食物を粉碎するためには、口唇、頬、舌の協調運動によって食物を歯の咬合面に運んで咬むことが必要であり、食塊を形成しながら咬合面への運び込みが連続して行われる必要がある。しかし、高齢の全部床義歯患者において、食物が義歯頬側のフレンジに停滞し、咀嚼できないと訴えることを経験する。これは、咀嚼時における口唇、頬、舌による食塊の形成能や移動能力の低下を呈しているが、食物停滞の原因として、口唇や頬部の筋力低下、前述した口腔の触覚感受性の低下による筋の運動低下が考えられる。このような口腔の食物停滞についての報告は見あたらないが、今後、高齢者に生じうる咀嚼機能低下の 1 つの現象として考慮しておく必要があると思われる。

以上のことから、咀嚼能力に対して残存歯数は大きく影響し、義歯による補綴処置を行うことで咀嚼機能の改善は期待できるが、口腔内の立体認知機能や唾液分泌を考慮に入れて高齢者個々における咀嚼能力に影響する要因を把握して対応する必要があると考えられる (図 2)。

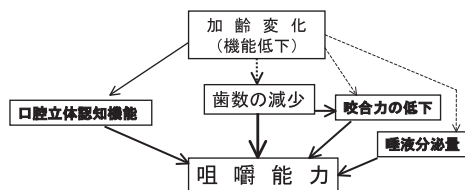


図 2 高齢者における咀嚼能力に影響する要因

B. 嚥下機能

1. プロセスモデルと嚥下の捉え方

人間の正常な摂食・嚥下運動は、口腔期、咽頭期、食道期に分類されていたが、液体を研究者の合図と

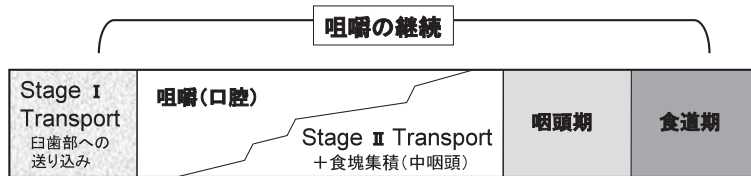


図3 プロセスモデル：咀嚼嚥下（咀嚼が行われながら、食塊が移送される）

もに嚥下する命令嚥下の概念によって、準備期（口腔準備期）、口腔期（口腔送り込み期）、咽頭期、食道期の4期モデルが形成された。そして、嚥下をより広く「摂食・嚥下」という食事行動として捉えようという観点から、食物を認知して口腔に取り込むまでの時期として、先行期が加えられた。準備期と口腔期は、主に随意的に制御されているが、咽頭期と食道期は、喉頭が挙上して食道が開大する嚥下反射で説明される不随意的な調節によるとされている。しかし、人間の摂食・嚥下運動において、前述の中咽頭期での食塊移送と食塊形成を4期モデルで説明するには限界が生じ²⁶⁾、固形物の摂食・嚥下動態をうまく説明するプロセスモデル（Process Model）が²⁷⁾つくられた（図3）。プロセスモデルは、舌により臼歯部に運ばれた食物が、咀嚼により嚥下可能な状態に粉碎されて（processing）、舌により中咽頭まで能動的に移送され（Stage Transport）、そこで食塊形成されながら咀嚼も引き続いて行われながら嚥下されることを示している。また、咀嚼された食物が嚥下開始まで中咽頭で集積され、咀嚼時に喉頭が開いた状態をモデル化しており、誤嚥との危険性において重要な意味合いがある。したがって、歯科医学の摂食・嚥下機能障害に対する領域としては、口腔領域の機能だけでなく、咽頭領域の機能を含める必要がある。さらに、食塊が咽頭期から食道に移送される時に、呼吸が停止すること（嚥下時無呼吸）はよく知られており、近年、呼吸と嚥下の関係が検討され始め、呼吸パターンの変化は中咽頭での食塊集積時間と関係し、嚥下時無呼吸の時間が嚥下自体の時間より長くなることが報告されている²⁸⁾。

2. 加齢と嚥下機能

摂食・嚥下機能の加齢変化については、嚥下関連筋の筋力低下、嚥下反射誘発閾値の上昇²⁹⁾、咳反射の低下³⁰⁾、喉頭の位置の下降³¹⁾があげられ、これらは喉頭侵入や誤嚥の可能性を高くする。さらに、知覚の低下や唾液分泌の減少も、前述の咀嚼機能と関連して、加

齢による摂食・嚥下機能の低下に関連する。嚥下関連筋の筋力低下として、口腔では口唇や頬の閉鎖能力や緊張の低下、舌運動の低下、咽頭部では舌根運動、咽頭蠕動の運動機能低下、喉頭部では舌骨上・下筋群の運動機能低下があげられる。随意的な舌の口蓋への押しつけ力を、バルーンを利用した舌圧検査装置で計測した結果では、男性では20歳代から50歳代までに最大舌圧の変化はないが、60歳代、70歳代では有意に最大舌圧が低下し、女性では70歳代で最大舌圧が低下していた³²⁾。さらに、加齢による呼吸と嚥下の関係の変化について、81歳以上の高齢者では嚥下時無呼吸の終了時間が延長することが示されている³³⁾。

3. 嚥下機能と補綴装置

嚥下機能と補綴装置との関係については、咀嚼機能自体が嚥下機能に密接に影響することから、咀嚼機能に関連した嚥下機能の検討は多く報告されてきたが、嚥下時の舌圧、下顎位の安定性、舌骨と喉頭の運動が補綴装置に関連して検討されてきている³⁴⁻³⁷⁾。全部床義歯患者の義歯の装着時と撤去時において、水嚥下時の舌圧発現時間を計測した研究では、舌圧発現時間は義歯撤去時の方が義歯装着時より有意に延長した³⁴⁾。寝たきり高齢者の嚥下に関して簡易嚥下機能検査をした研究では、義歯装着と非装着に関わらず咬合支持のあるグループの方が咬合支持のないグループよりも有意に嚥下機能が高かった³⁵⁾。これらの研究は、義歯装着や咬合支持が嚥下に有効であることを示している。また、著者らは、全部床義歯患者の複製義歯を利用して実験的に人工歯列が存在する場合と除去した場合において、唾液、水、プリン³⁶⁾の指示嚥下とコンビーフの自由咀嚼嚥下を比較した結果、人工歯列が存在する場合の方が除去した場合よりも最大舌圧が大きくなり、舌圧最大値が発現してから喉頭挙上が生じるまでの時間が短くなり、さらに、食品が固形物の方が液体よりも舌圧最大値が大きく、喉頭挙上までの時間も長くなった（図4、5）。つまり、歯列の存在は、舌形態の保持

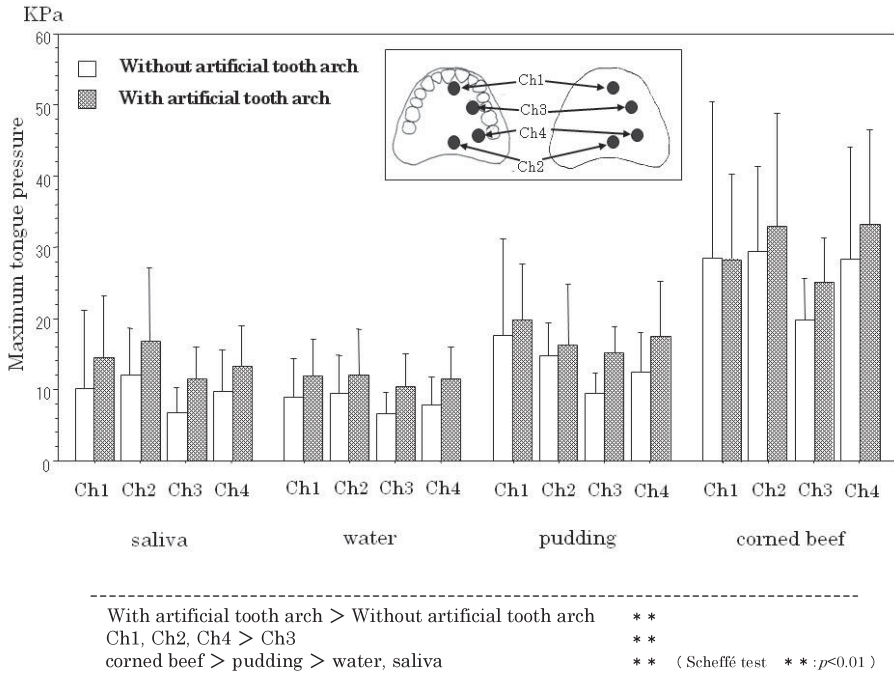


図4 各被験食品の嚥下時における人工歯列がある場合と無い場合の最大舌圧

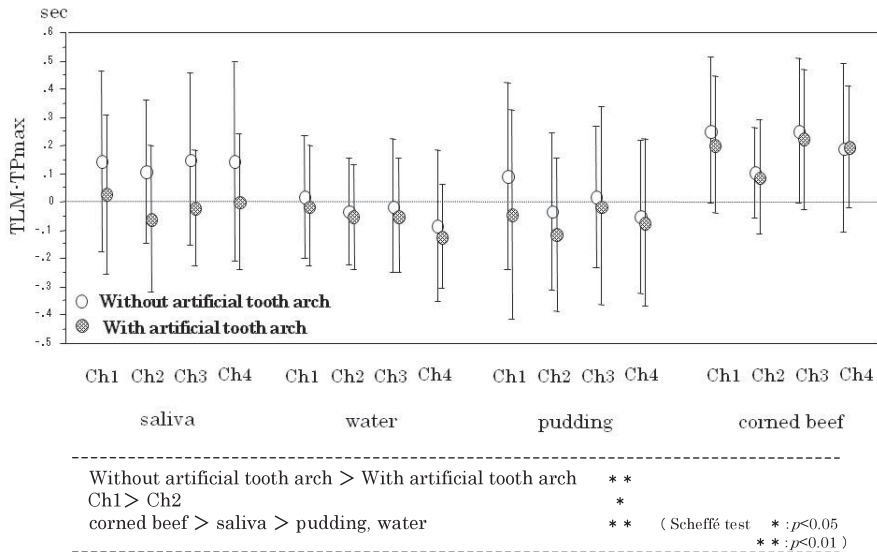


図5 各被験食品の嚥下時における人工歯列がある場合と無い場合の舌圧最大値発現から喉頭挙上までの時間 (TLM-TPmax)

や下顎位の保持と関連して食品を咽頭へ送り込む舌の搾送運動をスムーズにすると考えられ、嚥下における歯列の存在意義が示されている³⁶⁾。前述のように、高齢者では加齢により喉頭が下降しているが、嚥下造影を用いて全部床義歯の装着時と撤去時における水嚥下時の舌骨と喉頭の動きを計測した結果では、義歯撤去時の方が義歯装着時より、舌骨の上方への挙上量が増し、喉頭の前方向移動量が増加することが示されている³⁷⁾。

さらに、義歯の装着と誤嚥の危険性の関係について、若年有歯顎者群と全部床義歯の装着、非装着の高齢者群の3群において、水嚥下時の嚥下造影から嚥下障害に関連する所見を検討した報告があり、若年有歯顎者群と全部床義歯を装着した高齢者群における比較では差はなく、若年有歯顎者群と全部床義歯を装着しない高齢者群の比較において、全部床義歯を装着しない高齢者群では喉頭侵入が有意に多いという結果が示されている³⁸⁾。この研究から加齢が喉頭侵入を増やすとはいえないが、全部床義歯を装着しない高齢者では誤嚥の可能性があることを示唆している。

嚥下機能の回復には、通常の有床義歯だけでなく、直接的に嚥下機能を賦活したり、改善したりするために歯科補綴的に対応する補綴装置(嚥下機能補助装置)があり、舌接触補助床(PAP: Palatal Augmentation Prosthesis)、軟口蓋挙上装置(PLP: Palatal Lift Prosthesis)、嚥下補助床(Swalloaid)が用いられている。一般的には、口腔腫瘍などによる舌欠損で生じる器質的摂食・嚥下障害には、PAPが用いられており³⁹⁾、脳梗塞や変性疾患などの機能的摂食・嚥下障害には、PLP、Swalloaidが用いられているが^{36, 40)}、PAPは、舌の運動機能が低下している機能的障害にも有効である⁴¹⁾。これらの嚥下機能補助装置の効果については、症例報告がいくらかあるが、摂食・嚥下機能の回復に対して、どのように用いられるべきかについての確かなエビデンスはない。嚥下機能補助装置が使用される頻度は増加しており、日本歯科医学会においても、「摂食・嚥下障害、構音障害の口腔内補助装置のガイドラインに関するプロジェクト研究」が平成19年度から行われつつあるが、今後、十分に検討されるべきである。PAPの形態付与とその調整においては、嚥下時の舌運動のメカニズムから、食物が後方移送される駆動力となるように舌と口蓋の接触圧が調整されるべきであり、圧力センサー等を用いて圧測定に基づき調整する方法⁴²⁾は有効であると思われる。

IV. 高齢者の栄養

A. 高齢者の低栄養

栄養状態の不良は、免疫能を低下させて易感染性を招き⁴³⁾、誤嚥性肺炎をはじめ呼吸器感染症の危険因子⁴⁴⁾となり、罹患した疾病の治癒を遅らせると言われている。高齢者の低栄養は、タンパク質 - エネルギー低栄養状態であるとされ、多くの疾病罹患に直接関わり、疾病の治癒にも大きな影響力がある⁴⁵⁾。

高齢者における低栄養の発症率は、入院患者に対して多くの調査が行われ、30%から50%とされている⁴⁶⁾。また、介護サービス受給者を含めた在宅高齢者については、10%から51%と報告されている⁴⁷⁾。日本人高齢者の栄養状態については、ある報告では血清アルブミン値3.5 g/dl以下を低栄養とした時に、療養型施設の入居者は約4割、在宅療養中の高齢者は約3割、外来通院中の患者さんは約1割が低栄養状態であったとされている⁴⁸⁾。高齢者の5人に1人が低栄養状態であり、高齢化社会に伴い栄養欠乏による危険性が増している。

高齢者の低栄養の原因には、歯科的問題として咀嚼や口腔の問題、嚥下障害、味覚や嗅覚の低下が挙げられるが、医学的要因や社会的要因、精神心理学的要因など多くの要因が影響しており⁴⁹⁾、特別な器質的疾患がなくても、食欲不振、潜在的並びに顕在的な生理機能の低下、認識力低下、経済困難、社会からの孤立などがあり、しかも個人差が大きいとされている。

B. 栄養と口腔機能

残存歯数の減少と部分床義歯の未装着による咀嚼機能の低下は、カロリー摂取量や食物繊維、ビタミン、ミネラルの摂取量の低下を生じさせるため、歯の喪失を防ぎ、補綴装置を装着することが高齢者の栄養摂取を改善するとの報告がある⁵⁰⁾。また、自立高齢者の4日間の食事記録と血液・尿検査により、無歯顎者は有歯顎者よりも非デンプン系多糖類、タンパク質、カルシウム、ビタミンCの摂取量が有意に少なく、残存歯が21本以上の群では、それ以下の群よりも非デンプン系多糖類など炭水化物の摂取が有意に多く、無歯顎者群と残存歯少数群では、血清ビタミンCと血清レチノールが少ないとの報告がある⁵¹⁾。

これらの歯の喪失と関連した栄養状態の低下は、食事の変化、つまり、果物や野菜、肉、その他の硬固物を食べるのが少なくなるという食の嗜好や食習慣の変化によると考えられており、特に、無歯顎者においては上記のような特異的栄養素の欠落が生じる⁵²⁾。この無歯顎者に対する補綴方法として、2本のインプラ

ント支台によるオーバードンチャーを用いることで栄養学的に改善できることが、全部床義歯患者群と比較して示されている⁵³⁾。インプラント支台オーバードンチャーは比較的ローコストな方法でもあり、前述の咀嚼機能の観点からも、栄養摂取の点からも、高齢無歯顎者に適していると思われる。

低栄養状態を改善するための方法として、咀嚼機能の改善や摂取食品を適正にすること以外に、運動訓練と食支援（食環境整備や食事介助の改善）が効果的であることも示唆されている⁵⁴⁾。施設入居高齢者の血清アルブミン値は、食支援のみを介入した群で有意に上昇したが、食支援に口腔機能訓練を加えて介入した群ではさらに有意に上昇し、口腔機能訓練を加えるか否かに有意差が認められた。この結果は、要介護高齢者の栄養状態の改善に口腔の運動機能訓練が有効であることを示唆しており、咀嚼機能や嚥下機能の回復において、筋力の維持や向上を考慮した補綴治療の方向性が考えさせられ興味深い。

C. 栄養評価

栄養状態の評価は、スクリーニングとアセスメントに分けられる。高齢者の低栄養リスクの大きさから、栄養状態を即座に判断することが求められる。この目的のための栄養スクリーニングとして、問診や身長、体重測定をはじめとする簡単な身体計測からの「主観的包括的栄養評価：SGA (Subjective Global Assessment)」⁵⁵⁾と、さらに身体計測評価に一般評価、食事摂取評価、自己評価を加えたより信頼度の高い「簡易栄養状態評価：MNA (Mini Nutritional Assessment)[®]」⁵⁶⁾がある。MNAは、SGAに比べて時間がかかるがスコア制なのでより客観的評価が可能となる。しかし、コミュニケーションの困難さや経管栄養により使用できない場合があり、この場合はSGAが用いられる。

栄養アセスメントのパラメーターには、身長や体重、体指数 (Body Mass Index)、上腕筋周囲長や上腕三頭筋皮下脂肪などの計測による身体組成パラメーターと血清アルブミンなどの生化学的パラメーター、体重変化や疾患と栄養必要量の関係などの臨床的評価パラメーターがある。血清アルブミンは身体の栄養状態を示す決定的な指標となり、高齢者の健康にとっては大きな意味がある。血清アルブミンとBMI (Body Mass Index)を用いて、施設入居高齢者において、咬合支持や義歯の使用状況から設定した口腔機能状態との関係を検討した研究では、要介護の高齢者群では口腔機能状態と血清アルブミン値およびBMI値の低下が関連するこ

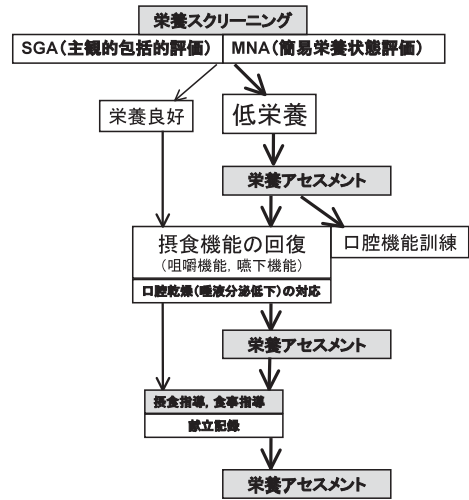


図6 栄養評価と歯科の対応の流れ

とが報告されている⁵⁷⁾。

また、栄養アセスメントとして、摂取した食物を詳細に記録してもらった食事記録による栄養評価があるが、食習慣や摂取する食物の綿密な指導が可能であり、比較的軽度の有病高齢者に対する栄養改善には有効である^{58,59)}。以上のことから、虚弱、要介護高齢者にはSGAなどの簡便な主観的評価ツールを栄養と関わる歯科の問題点の包括的評価と合わせた栄養スクリーニングと身体組成の栄養アセスメントを治療介入前後で行い、比較的健康的な高齢者には食事記録から栄養摂取と食事の指導を治療介入前後で行うことが、高齢者の低栄養の改善に寄与すると考えられる (図6)。

V. おわりに

高齢者の栄養摂取はQOLと深く関わっており、補綴装置と摂食機能の関係を検討することは今後も重要であると思われる。さらに、高齢者に対する栄養状態の評価を取り入れていくことで、補綴診療を嚙めるといふ短期的観点から栄養摂取という中長期的な視点へ変化させることができると考えられる。

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18年12月推計) http://www.ipss.go.jp/site-ad/index_Japanese/suikai.html
- 2) 健康科学における歯科補綴学 21世紀にめざすも

- の : 日本補綴歯科学会, 23, 181-194, 1990
- 3) 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
 - 4) Hämmäläinen, P., Rantanen, T., Keskinen, M., Meurman, J. H.: Oral health status and change in handgrip strength over a 5-year period in 80-year-old people. *Gerodontology*, 21, 155-160, 2004
 - 5) Nelson, R. G., Shlossman, M., Budding, L. M., Pettitt, D. J., Saad M. F., Genco, R. J., Knowler, W. C.: Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. *Diabetes Care*, 13, 836-840, 1990
 - 6) Janket, S. J., Baird, A. E., Chuang, S. K., Jones, J. A.: Meta-analysis of periodontal disease and risk of coronary heart disease and stroke. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 95, 559-569, 2003
 - 7) Yoneyama, T., Yoshida, M., Ohru, T., Mukaiyama, H., Okamoto, H., Hoshihara, K., Ihara, S., Yanagisawa, S., Ariumi, S., Morita, T., Mizuno, Y., Ohsawa, T., Akagawa, Y., Hashimoto, K., Sasaki, H.; Oral Care Working Group: Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 50, 430-433, 2002
 - 8) Abe, S., Ishihara, K., Adachi, M., Sasaki, H., Tanaka, K., Okuda, K.: Professional oral care reduces influenza infection in elderly. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 43, 157-164, 2006
 - 9) Langer, A.: Oral signs of aging and their clinical significance. *Geriatrics*, 31, 63-69, 1976
 - 10) Handelman, S. L., Baric, J. M., Espeland, M. A., Berglund, K. L.: Prevalence of drugs causing hyposalivation in an institutionalized geriatric population. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 62, 26-31, 1986
 - 11) Kreher, J. M., Graser, G. N., Handelman, S. L.: The relationship of drugs to denture function and saliva flow rate in geriatric population. *J. Prost. Dent.*, 57, 631-638, 1983
 - 12) Jette, A. M., Feldman, H. A., Douglass, C.: Oral disease and physical disability in community-dwelling older persons. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 41, 1102-1108, 1993
 - 13) 辻 一郎 : 介護予防と老年歯科医学. 老年歯科医学, 20, 113-118, 2005
 - 14) Yurkstas, A. A.: The effect of missing teeth on masticatory performance and efficiency. *J. Prosthet. Dent.*, 4, 120-123, 1954
 - 15) Agerberg, G., Carlsson, G. E.: Chewing ability in relation to dental and general health. Analyses of data obtained from a questionnaire. *Acta. Odontol. Scand.*, 39, 147-153, 1981
 - 16) Ikebe, K., Matsuda, K., Morii, K., Furuya-Yoshinaka, M., Nokubi, T., Renner, R. P.: Association of masticatory performance with age, posterior occlusal contacts, occlusal force, and salivary flow in older adults. *Int. J. Prosthodont.*, 19, 475-481, 2006
 - 17) Ritter, D. J., De, Haan, A. F. J., Käyser, A. F., Van, Rossum, G. M. J. M.: A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arch. Part : Craniomandibular dysfunction and oral comfort. *J. Oral Rehabil.*, 21, 353-366, 1994
 - 18) Hattori, Y., Mito, Y., Watanabe, M.: Gastric emptying rate in subjects with experimentally shortened dental arches: a pilot study. *J. Oral Rehabil.*, 35, 402-407, 2008
 - 19) Kiyak, H. A., Beach, B. H., Worthington, P.: The psychological impact of osseointegrated dental implant. *J. Oral Maxillofac. Implants*, 5, 61-69, 1990
 - 20) Ikebe, K., Amemiya, M., Morii, K., Matsuda K., Furuya-Yoshinaka, M., Yoshinaka, M., Nokubi, T.: Association between oral stereognostic ability and masticatory performance in aged complete denture wearers. *Int. J. Prosthodont.*, 20, 245-250, 2007
 - 21) Dormenval, V., Mojon, P., Budtz-Jørgensen, E.: Associations between self-assessed masticatory ability, nutritional status, prosthetic status and salivary flow rate in hospitalized elders. *Oral Dis.*, 5, 32-38, 1999
 - 22) Landt, H., Fransson, B.: Oral ability to recognize forms and oral muscular coordination ability in dentulous young and elderly adults. *J. Oral Rehabil.*, 2, 125-138, 1975
 - 23) Budtz-Jørgensen, E.: *Prosthodontics for the elderly*. 52, Quintessence Publishing Co, Inc, Chicago, Illinois, USA, 1999
 - 24) Galo, R., Vitti, M., Santos, C. M., Hallak, J. E., Regalo, S. C.: The effect of age on the function of the masticatory system--an electromyographical analysis.

- Gerodontology, 23, 177-182, 2006
- 25) Dormenval, V., Budtz-Jørgensen, E., Mojon, P., Bruyère, A., Rapin, C. H.: Nutrition, general health status and oral health status in hospitalized elders. *Gerodontology*, 12, 73-80, 1995
- 26) Palmer, J. B., Rudin, N. J., Lara, G., Crompton, A. W.: Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia*, 7, 187-200, 1992
- 27) Hiiemae, K. M., Palmer, J. B.: Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency. *Dysphagia*, 14, 31-42, 1999
- 28) Palmer, J. B., Hiiemae, K. M.: Eating and breathing: Interactions between respiration and feeding on solid food. *Dysphagia*, 18, 169-178, 2003
- 29) Shaker, R., Ren, J., Zamir, Z., Sarna, A., Liu, J., Sui, Z.: Effect of aging, position, and temperature on the threshold volume triggering pharyngeal swallows. *Gastroenterology*, 107, 396-402, 1994
- 30) Newnham, D. M., Hamilton, S. J.: Sensitivity of the cough reflex in young and elderly subjects. *Age Ageing*, 26, 185-188, 1997
- 31) 古川浩三：嚥下における喉頭運動の X 線学的解析 特に年齢変化について, *日耳鼻*, 87, 169-181, 1984
- 32) Utanohara, Y., Hayashi, R., Yoshikawa, M., Yoshida, M., Tsuga, K., Akagawa, Y.: Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia*, 23, 286-290, 2008
- 33) Martin-Harris, B., Brodsky, M. B., Michel, Y., Ford, C. L., Walters, B., Heffner, J.: Breathing and swallowing dynamics across the adult lifespan. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 131, 762-770, 2005
- 34) 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, *口腔病学会雑誌*, 66, 361-369, 1999
- 35) Tamura, F., Mizukami, M., Ayano, R., Mukai, Y.: Analysis of feeding function and jaw stability in bedridden elderly. *Dysphagia*, 17, 235-241, 2002
- 36) Imaizaki, T., Nishi, Y., Kaji, A., Nagaoka, E.: Roles of artificial tooth arch during swallowing in the edentulous. *J. Prosthodont. Res.*, in press.
- 37) 服部史子：高齢者における総義歯装着と嚥下機能の関連 Videofluorography による検討. *口病誌*, 71, 102-111, 2004
- 38) Yoshikawa, M., Yoshida, M., Nagasaki, T., Tanimoto, K., Tsuga, K., Akagawa, Y.: Influence of aging and denture use on liquid swallowing in healthy dentulous and edentulous older people. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 54, 444-449, 2006
- 39) Marunick, M., Tselios, N.: The efficacy of palatal augmentation prostheses for speech and swallowing in patients undergoing glossectomy: a review of the literature. *J. Prosthet. Dent.*, 91, 67-74, 2004
- 40) Light, J., Edelman, S. B., Alba, A.: The dental prosthesis used for intraoral muscle therapy in the rehabilitation of the stroke patient. A preliminary research study. *N Y State Dent J*, 67, 22-27, 2001
- 41) Kikutani, T., Tamura, F., Nishiwaki, K.: Case presentation: dental treatment with PAP for ALS patient. *Int. J. Orofacial. Myology*, 32, 32-35, 2005
- 42) Makihara, E., Masumi, S., Arita, M., Kakigawa, H., Kozono, Y.: Use of a tongue-pressure measurement system to assist fabrication of palatal augmentation prostheses. *Int. J. Prosthodont.*, 18, 471-474, 2005
- 43) Gavazzi, G., Krause, K. H.: Ageing and infection. *Lancet Infect. Dis.*, 2, 659-666, 2002
- 44) Schneider, S.M., Veyres, P., Pivot, X., Soummer, A. M., Jambou, P., Filippi, J., van Obberghen, E., Hébuterne, X.: Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br. J. Nutr.*, 92, 105-111, 2004
- 45) Lipschitz, D.A.: Malnutrition in the elderly. *Semin. Dermatol.*, 10, 273-281, 1991
- 46) Coats, K. G., Morgan, S. L., Bartolucci, A. A., Weinsier, R. L.: Hospital-associated malnutrition: a reevaluation 12 years later. *J. Am. Diet. Assoc.*, 93, 400, 1993
- 47) Edington, J., Kon, P.: Prevalence of malnutrition in the community. *Nutrition*, 13, 238-240, 1997
- 48) 杉山みち子, 清水瑠美子, 若木陽子, 中本典子, 小山和作, 三橋扶佐子, 小山秀夫：高齢者の栄養状態の実態 - nation-wide study -, *栄養 - 評価と治療*, 17, 553-562, 2000
- 49) Hickson, M.: Malnutrition and ageing. *Postgrad Med J*, 82, 2-8, 2006
- 50) Krall, E., Hayes, C., Garcia, R.: How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. *J. Am. Dent. Assoc.*, 129, 1261-1269, 1998

- 51) Sheiham, A., Steele, J. G., Marcenes, W., Lowe, C., Finch, S., Bates, C. J., Prentice, A., Walls, A. W.: The relationship among dental status, nutrient intake and nutritional status in older people. *J. Dent. Res.*, 80, 408-413, 2001
- 52) Hutton, B., Feine, J., Morais, J.: Is there an association between edentulism and nutritional state? *J. Can. Dent. Assoc.*, 68, 182-187, 2002
- 53) Morais, J. A., Heydecke, G., Pawliuk, J., Lund, J. P., Feine, J. S.: The effects of mandibular two-implant overdentures on nutrition in elderly edentulous individuals. *J. Dent. Res.*, 82, 53-58, 2003
- 54) Kikutani, T., Enomoto, R., Tamura, F.: Effect of oral function training for nutritional improvement in Japanese older people requiring long-term care. *Gerodontology*, 23, 93-98, 2006
- 55) 村瀬佳代子, 田村孝志, 福島秀樹, 村上啓雄, 森脇久隆: 主観的包括的評価, 栄養 - 評価と治療. 22, 405-408, 2005
- 56) Vellas, B., Guigoz, Y., Garry, P. J., Nourhashemi, F., Bennahum, D., Lauque, S., Albarede, J. L.: The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, 15, 116-122, 1999
- 57) Mojon, P., Budtz-Jørgensen, E., Rapin, C. H.: Relationship between oral health and nutrition in very old people. *Age Ageing*, 28, 463-468, 1999
- 58) 長岡英一, 斉藤福一郎, 西 恭宏, 河野 弘, 川畑直嗣, 福満和子: 老年無歯顎者の食生活と義歯の在り方. *老年歯科医学*, 2, 40-54, 1988
- 59) Nizel, A. E.: Role of Nutrition in the oral health of the aging patient. *Dent. Clin. Nor. Am.*, 20, 569-584, 1976

下顎滑走運動

早崎 治明

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 健康科学専攻
発生発達成育学講座 小児歯科学分野

Mandibular Excursions

Haruaki Hayasaki

Department of Pediatric Dentistry, Developmental Medicine, Health Research Course,
Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences,
8-35-1 Sakuragaoka, Kagoshima 890-8544, Japan.

Abstract

Oral functions, including predation, mastication, swallow, speech, respiration, taste, smile and so on, are the most important subjects for dentistry because the main existing purpose of this science is to rehabilitate and/or habituate them. Numerous attempts have been carried out to elucidate them, however none of them is completely explicated yet. Measurements of mandibular motion give a lot of suggestions to this purpose. In this article, the mandibular excursions, with occlusal contacts between maxilla and mandibular teeth, were explained and also the possibilities of clinical use for the oral functional examination of this movement were discussed.

Key words: mandibular excursion, oral function, protrusive excursion, lateral excursion

はじめに

下顎が果たす代表的な機能である咀嚼運動は、乳歯の萌出にともない離乳期に開始する。その後、乳歯列期、混合歯列期、永久歯列期へと推移するにつれ、骨格系や神経筋機構は発育を続け、顎顔面および歯列の形態が変化する中で、咬合機能は、形態と機能の調和を保ちながら発達してゆくと考えられる。しかし、発育にともなう咬合の変化の知見は形態に関するものが多く、機能的な側面からの解明は未だ十分とは言い難い。下顎運動に関する研究は、咀嚼筋活動や咬合力という面からの検索とともに、咬合を機能的な側面から解明する上で、有効な手段の一つである。しかし、小児では、複雑な装置での測定が困難であること、与え

られた指示を理解することが難しいこと、また理解できても実際におこなうことが難しいことなどから、限界運動範囲や咀嚼運動の測定が散見される程度であった。乳歯列期小児については、1980年代はじめに咀嚼経路例を矢状面と前頭面で示した Wickwire ら¹⁾や Gibbs ら²⁾の報告は特筆に値するが、国内では切歯点前方部の限界運動範囲を、1986年に飯島がおこなっている^{3,4)}。しかし、小児に関して水平面も含めた下顎歯列全体の運動を三次元的に同時記録した世界最初の報告は下顎多点運動解析システムを開発した山崎⁵⁾によって1989年になされた(図1)。このシステムは、小型軽量の発光ダイオード(LED:図2)の三次元位置座標を非接触で測定し、その座標値をもとにして被



図1 セルスポットを応用した下顎多点運動解析システムと計測風景

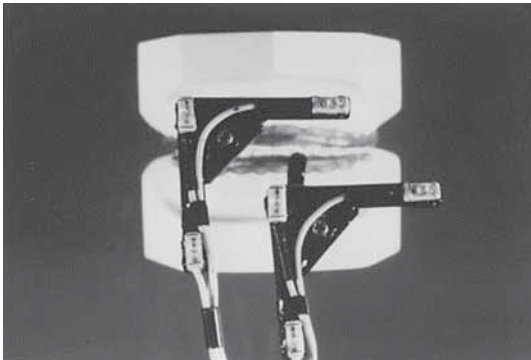


図2 上下顎歯列用LEDと歯列装着用シーネ(クラッチ)

験者の頭部動揺補正を行い、下顎任意点の運動軌跡を算出し、結果を描画および数値にて出力するものである。次のような点から低年齢の小児にも有用であると考えられる。(1) 被験者の歯列に装着するシーネとLEDのフレームが、上下顎あわせて14gと極めて軽量である。(2) 被験者から半導体受光素子を内蔵したセルスポットカメラまでの距離が75cmと、心理的に圧迫感のない十分な非接触距離を有している。(3) 測定時には後頭部のヘッドレストを使用するのみで、頭部の締めつけや固定は一切必要としないこと、などである。このシステムの精度は、出力空間の三次元的歪を補正した後で平均60 μ mであり、また、頭部動揺補正後の下顎任意点運動軌跡の誤差は100 μ m以下で、下顎任意点の運動測定にも十分なものであった^{6,7,8)}。

その後、1995年頃には下顎および頭部運動を三次元6自由度で計測できるシステムが市販されるに至り、現在まで数多くの報告がなされてきた。

1. 下顎滑走運動

下顎滑走運動は、上顎と下顎の歯が咬合接触しておこなわれる運動の総称であり、Posselt Figure^{9,10,11,12)}の上面をなし、下顎限界運動の上方限界運動路全体を指す。歯科が直接治療の対象とする上下の歯の形態が運動と密接にかかわること、食物の粉碎に直接関与することなどから、旧来より国内外において数多くの研究がなされてきた^{13,14,15,16,17,18)}。特に、補綴学の分野では古くから研究の対象とされており、またその解析に必要な下顎任意点の運動を、三次元的に同時解析できるシステムがいくつか開発され、主に成人での解析に活用されてきた。その多くは、咬頭嵌合位から前方(図3、図4)、側方(図5、図6)への滑走運動の動態を、数mmの範囲の中でとらえ、切歯、犬歯、大臼歯など歯列上の点とともに、顎頭点を用い、下顎全体の動態についても説明されつつある。

前方滑走運動は、上顎と下顎の歯を接触させながら下顎を前方へ引く、または突き出す運動である^{19,20)}。一方、側方滑走運動は、下顎を左右に動かす運動であり、左右の外側翼突筋が左右で非対称的な活動することによりおこなわれる^{20,21,22,23,24,25,26,27)}。小児における前方および側方滑走運動は、成人に比べより平坦な運動が特徴である。また、下方への運動方向と切歯部被蓋関係(オーバーバイト、オーバージェット)との間に高い相関が確認されている。

2. 下顎滑走運動の応用

前述のとおり、下顎滑走運動は下顎の基本的な運動であり、歯が機能するために不可欠な咬合接触が認められることから、歯科において重要な研究課題である。この下顎滑走運動を利用した検査・診断方法を紹介する。

I. 下顎滑走運動面

下顎切歯点における限界運動はPosselt Figureとして知られている。このFigureの上面は下顎滑走運動を記録することにより作成することが可能であり、これを下顎滑走運動面(Curved Mesh Diagram of Mandibular Excursion: CMDME)と名づけた^{26,28,29,30)}。このCMDMEは、下顎の任意の点で作成することが可能であり、その形態が異なることは限界運動が異なることを表している²⁶⁾。CMDMEは、下顎滑走運動から作成されることから、咀嚼運動の終末路の関係について検討することができる(後述)。個性正常咬合を有する成人男性(図7)を例にとり、その作成方法について述べる。

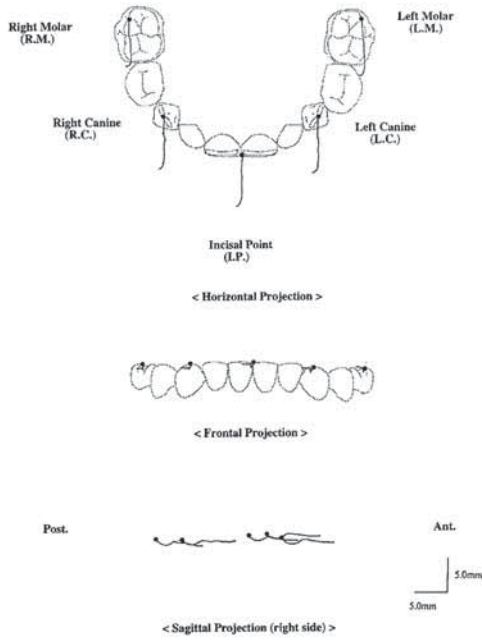


図3 乳歯列期小児の前方滑走運動例 (運動軌跡)

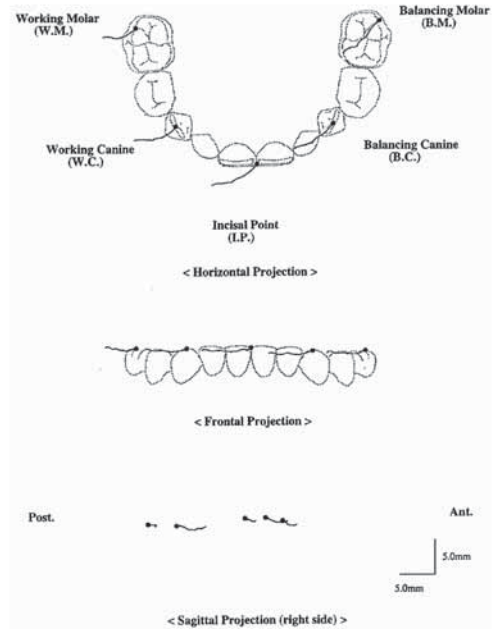


図5 乳歯列期小児の側方滑走運動例 (運動軌跡)

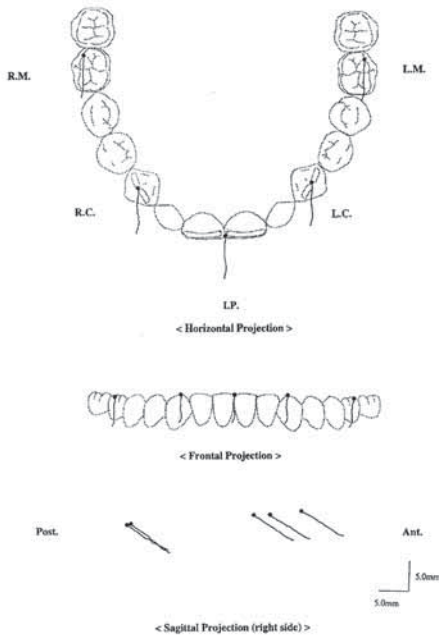


図4 永久歯列期の前方滑走運動例 (運動軌跡)

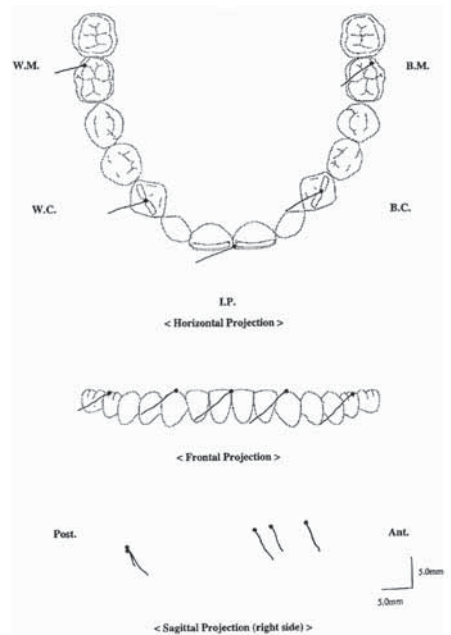


図6 乳歯列期小児の側方滑走運動例 (運動軌跡)

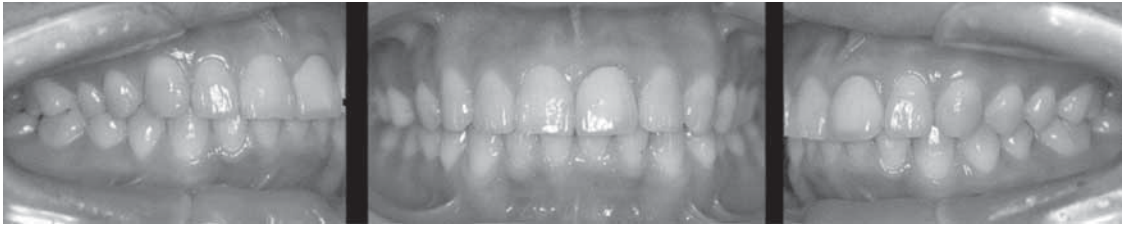


図7 個性正常咬合を有する成人男性例

CMDME 作成のための被検運動は、咬頭嵌合位を始点とする30秒間の任意の下顎滑走運動を4回(計120秒間)である。運動計測は、100Hzでおこなわれるため、合計12,000顎位を得ることができる。作成に際しては、上下の歯が近接している顎位が多いほど正確なCMDMEを得られることから、解析する運動を自由に追加できる。下顎切歯点をはじめとする下顎の任意のCMDMEは、その点の前後方向(咬頭嵌合位から

前方に15mm、後方に13mm:X軸方向)に28mm、左右方向(咬頭嵌合位から左右方向へ各14mm:Y軸方向)に28mmのメッシュ(格子)を0.1mm間隔で作成する($281 \times 281 = 78,961$ 点)。メッシュ上の各点について、水平面上での距離が最小距離となる顎位を12,000顎位の中から探索し、その最小となった顎位のZ座標値をそのメッシュのZ値とする。以上の過程により、水平面上で滑走運動の範囲に含まれるメッシュ上の点は、CMDMEを形成することになる。(図8:作成した下顎切歯点のCMDMEと滑走運動の軌跡(白細線))。作成したメッシュデータに面貼りをおこなうことにより、三次元的な曲面が得られ、これがCMDMEである(図9)。前方および左右側方滑走運動の経路は、すべてこのCMDMEに含まれる(図10)。CMDMEは次のような特徴を有している。1) Posselt figure^{9,10,11,12)}が下顎切歯点の可動域をあらわすのに対し、CMDMEは下顎の任意の点において、作成が可能であること(図11,12)。2)それぞれの計測点が作業側および平衡側として働くときの経路が異なることから、個々の計測点におけるCMDMEは左右非対称である。3)左右の同名歯においては正中を対称とした鏡像となる。4)図12で認められるように、計測点が上下の歯の咬合接触部位となっている場合、

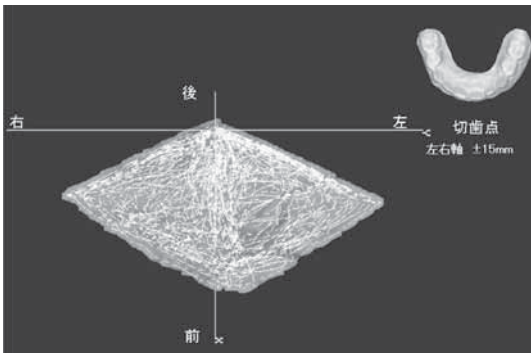


図8 下顎切歯点における下顎滑走運動面(前方・側方滑走運動)

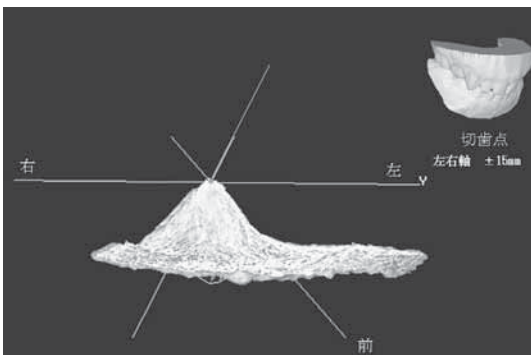


図9 個性正常咬合を有する成人男性例

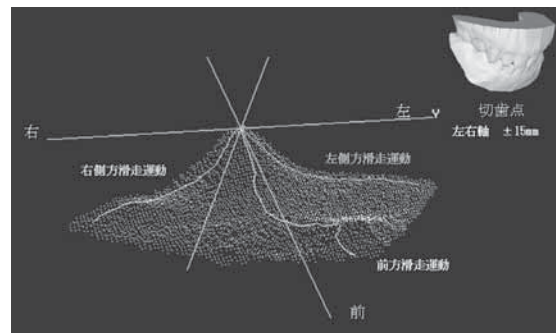


図10 個性正常咬合を有する成人男性例

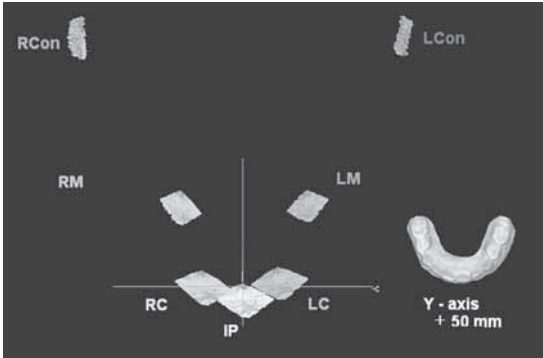


図11 切歯点, 左右犬歯, 臼歯, 顆頭点における下顎滑走運動面 (水平面)

IP:下顎切歯点, RC:右側犬歯, LC:左側犬歯, RM:右側臼歯, LM:左側臼歯, RCon:右側顆頭, LCon:左側顆頭

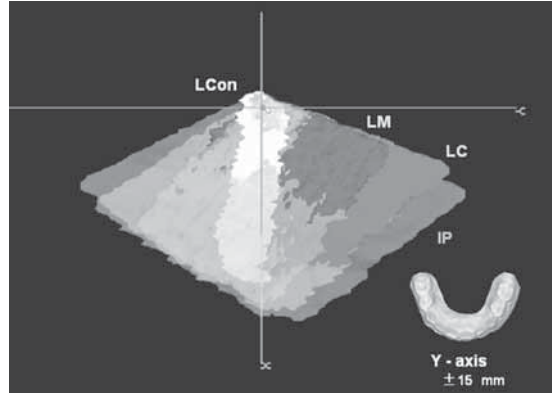


図13 下顎切歯点(IP)および左側犬歯(LC), 左側臼歯(LM)および左側顆頭(LCon)の重ね合わせ。計測点の前後的な位置により側方への運動方向が変化することがわかる

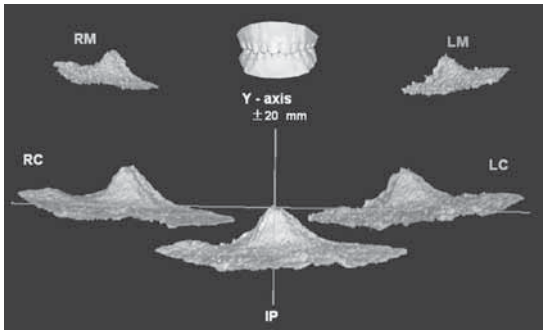


図12 前方から見た下顎滑走運動面
歯列上の5つの点

CMDME は下顎の計測点が上顎の歯の形態をあらわす。5) 左側または右側において, それぞれの計測点の重ね合わせは前後的な位置が運動にどのように影響を与えるかをあらわしている (図13)。6) 上記の所見については, 形態や機能に異常がある場合, CMDME に異常な所見があらわれることが多い。

図14に示す成人女性の例では, 下顎の正中が左偏しており右側の被蓋が浅くなっている。下顎切歯点, 両側犬歯, 臼歯および顆頭を水平面投影した CMDME (図15) は, 下顎切歯点において左側への可動範囲が広く, より前方に向かってのに対し, 右側では範囲が狭く, より側方に向かっての。この下顎切歯点で認められた傾向は, 歯列上では両側の犬歯および臼歯においても認められ, 特に右側臼歯においては, 作業側として動くときの範囲は平衡側として働く場合の二分の一以下の可動域しかない。その原因と思われる所見が図16に認められる。左側の顆頭では細実線で示した咀嚼運動と CMDME の方向は同じであるものの, CMDME の前方範囲が左側より短い。一方, 右側では左側に比べ CMDME の前方への可動範囲は広いものの, 咀嚼運動時の顆路は遠心に向かっている。下顎に正中の偏位が認められることから, 開口時には正中が一致する方向にしか動かず, 被蓋の浅い右側でしか咀嚼機能が営めないことが示唆される。このように, CMDME は下顎運動を利用して, 口腔機能の検査・



図14 下顎の正中が右偏し, 右側の被蓋が浅い成人女性例

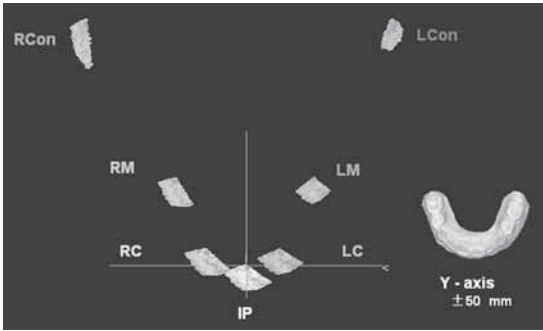


図15 左右のCMDMEは鏡像になっていない(水平面)。左側顆頭の前方向への運動制限が顕著である。

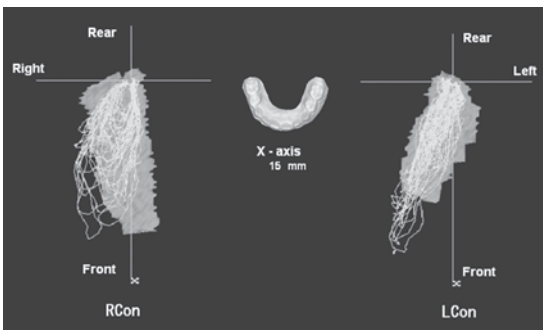


図16 左右の顆頭の比較。細実線は咀嚼運動の経路(水平面)。顆頭の運動方向が異なることがうかがえる。

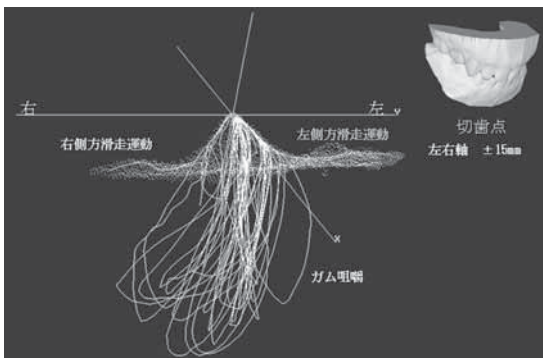


図17 下顎切歯点における咀嚼運動軌跡とCMDME

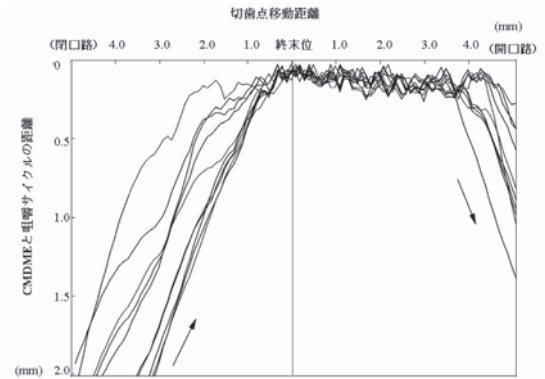


図18 選択した10サイクルとCMDMEの距離

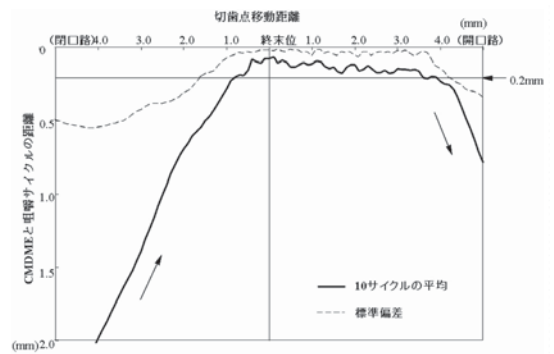


図19 CMDMEと咀嚼サイクルから上下の歯の接触滑走距離が求められる。

診断をおこないうる一つの解析方法であると考えられる。

II. 咀嚼運動における滑走距離

CMDMEは、この他にも口腔機能の検査・診断の一助となる側面を有している。図17に示すとおり、咀嚼運動の終末位付近の下顎運動は側方滑走運動に近似しており、必然的にCMDME上に含まれる。

シュガーレスガム new Trident (ワーナー・ランバート社製：約1.6g)を十分に軟化させた後、舌上にガムをおき、咬頭嵌合位を始点とした20秒間の咀嚼運動を計測する。この咀嚼運動経路を終末路付近における分割を避けるため、運動の最下点に近い点で各サイクルに分割する。この分割した各サイクルの咀嚼運動軌跡

を、CMDMEの水平面上に投影し、最も近い位置にあるメッシュの座標を求め、両者のZ座標の差を咀嚼運動終末路とCMDMEとの距離と定義する。図18に10サイクルにおけるこの距離を示した。下顎は必ずしも剛体でないことから、滑走していると考えられる距離にある程度の幅を持たざるを得ない。このシステムの精度にもとづき200 μm (0.2mm)以下の距離を滑走運動と規定した場合、図19に示すとおり、咀嚼運動における咬合接触距離は閉口時に約0.4mm、開口時は約3.4mmである。この結果は、今までに報告した平均1.5-4.0mmの範囲^{31,32,33,34})に入っており、ほぼ妥当な結果であると考えられる^{30,35}。

Ⅲ. 咬合接触面積の観察^{36,37)}

下顎運動にともなう上下の歯の咬合接触の変化は非常に興味深い^{35,38)}。しかし、その再現は、精密な運動計測と形態計測がなければ実現しない。そこで咀嚼終末位(咀嚼サイクルの最上方の点と定義)を挟み、咀嚼終末位前後3.0mmの範囲における咀嚼運動中の咬合接触面積を定量し、その変化を検討した。また、咀嚼運動中の任意の下顎位における咬合接触をコンピュータグラフィックス出力する試みもおこなった。図20はブラックシリコンにおける咬合採得(A)とシミュレーションにおける咬頭嵌合位(B)と咀嚼終末位(C)であるが、両者はほぼ同じであり、0.2mm間隔で自動計測した歯列形態の咬合接触を再現できていることが示唆された。この方法を用いて計測をおこなった成人では、主咀嚼側と非主咀嚼側に有意な差は認められなかった。また、咀嚼サイクルをチョッピングタイプとグライディングタイプの二者に大別し、その咬合接触面積の違いを検討した結果、両タイプで差は認められなかった。このことから、運動軌跡の前頭面観では接触滑走に違いが

あると思われる両タイプだが、三次元的には両タイプともに同様の接触がみられる可能性が示唆された。咀嚼終末位付近における咬合接触率の個体間、個体内変動の変化からは、咀嚼終末位の近接域では各個体のもつ形態要素の影響が大きいことが考えられた。また、成人では特に咀嚼終末位で変動が小さくなっていった。この接触面積については、個人内および個人間の変動はともに咀嚼終末位で著しく小さく^{36,37)}、咀嚼終末位が咬頭嵌合位で収束している様子がうかがわれた。このことから、現在臨床で修復後におこなわれている咬合の確認について、咀嚼運動終末路の一部として咬頭嵌合位でおこなわれることが妥当であることが示された³⁷⁾。

まとめ

口腔機能の解明は歯科(医)にとって非常に重要な課題である。従来、歯科における臨床の体系は形態の修復および回復に主眼がおかれる傾向があり、機能の異常が語意となっている「病気」という概念や意識が、歯科医療従事者にも患者サイドにも欠落した感があった。機能と表裏一体にある形態を治療と結びつけて考えるとき、形態の修復および回復が機能にどのように影響するかは不可欠な知識であり、医科でおこなわれている機能に関する、検査、診断、治療および治療効果(成績)が歯科における日常の臨床の場でおこなわれることが必要である。口腔機能の解明の1つとして、下顎運動の計測および解析は有効な1つの手段であることは間違いない。今回示した下顎滑走運動は口腔機能の、そして下顎運動のほんの一部である。これらが研究的な側面をもちながらも日常臨床における検査、診断方法として確立することが必要であろう。

文 献

- 1) Wickwire, N. A., Gibbs, C. H., Jacobson, A. P., Lundeen, H. C.: Chewing patterns in normal children. *Angle Orthod.*, 51, 48-60, 1981
- 2) Gibbs, C. H., Wickwire, N. A., Jacobson, A. P., Lundeen, H. C., Mahan, P. E., Lupkiewicz, S. M.: Comparison of typical chewing patterns in normal children and adults. *J. Am. Dent. Assoc.*, 105, 33-42, 1982
- 3) 飯島英世: 小児の下顎運動範囲に関する研究. *小児歯科学雑誌*, 24, 163-178, 1986
- 4) 飯島英世, 三輪全三, 小野芳明, 他: 光位置検出器を用いた小児用顎運動測定装置に関する研究.



図20 咬合接触の推移
ブラックシリコン(A)と咬頭嵌合位(B)と咀嚼終末位(C)

- 口腔病学会雑誌, 53, 232-245, 1986
- 5) 山崎要一: セルスロットを応用した下顎多点運動解析システムの開発と乳歯列期小児の側方滑走運動に関する研究. 小児歯科学雑誌, 27, 395-414, 1989
 - 6) 山崎要一: 6自由度下顎運動測定による小児期顎口腔機能の観察. 鹿児島大学歯学部紀要, 24, 41-51, 2004
 - 7) 中田稔, 山崎要一, 早崎治明: 6自由度顎運動測定器の臨床への展開 小児の顎機能診査への6自由度顎運動測定器の適用. 日本補綴歯科学会雑誌, 42, 921-927, 1998
 - 8) 中田稔, 早崎治明, 西嶋憲博, 他: コンピュータ・シミュレーションの歯科への応用の現在と未来 小児の咬合誘導におけるコンピュータ・シミュレーションの活用. The Quintessence, 14, 1695-1702, 1995
 - 9) Posselt, U., Thilander, B.: Influence of the innervation of the temporo-mandibular joint capsule on mandibular border movements. Acta. Odontol. Scand., 23, 601-613, 1965
 - 10) Posselt, U.: Terminal hinge movement of the mandible. Acta Odontol. Scand., 14, 49-63, 1956. reprinted in J. Prosthet. Dent., 7, 787-797, 1957 and 86, 2-9, 2001
 - 11) Posselt, U.: Recent trends in the concept of occlusal relationship. Int. Dent. J., 11, 331-342, 1961
 - 12) Posselt, U.: Range of movement of the mandible. J. Am. Dent. Assoc., 56, 10-13, 1958
 - 13) Hayasaki, H., Saitoh, I., Iwase, Y., Inada, E., Hasegawa, H., Tokutomi, J., Matsumoto, Y., Yamasaki, Y.: Movement of the instantaneous center of rotation and the position of the lateral excursion center during lateral excursion. Cranio., 26, 253-262, 2008
 - 14) Terajima, M., Endo, M., Aoki, Y., Yuuda, K., Hayasaki, H., Goto, T. K., Tokumori, K., Nakasima, A.: Four-dimensional analysis of stomatognathic function. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 134, 276-287, 2008
 - 15) Sinn, D. P., de Assis, E. A., Throckmorton, G. S.: Mandibular excursions and maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders. J. Oral. Maxillofac. Surg., 54, 671-679, 1996
 - 16) 細貝暁子, 河野正司, 山田一尋, 林豊彦, 子田浩: 側方滑走運動における下顎頭の運動様相 下顎頭骨変化の有無による検討. 日本顎口腔機能学会雑誌, 9, 210-212, 2003
 - 17) 中野雅徳: 加齢という観点からみた顎口腔機能の評価 咬合評価のための顎運動測定. 日本補綴歯科学会雑誌, 46, 451-462, 2002
 - 18) Hochman, N., Ehrlich, J., Yaffe, A.: Tooth contact during dynamic lateral excursion in young adults. J. Oral Rehabil., 22, 221-224, 1995
 - 19) 早崎治明, 山崎要一, 中田稔: 小児の下顎前方滑走運動に関する研究. 小児歯科学雑誌, 29, 379-388, 1991
 - 20) Hayasaki, H., Yamasaki, Y., Nishijima, N., Naruse, K., Nakata, M.: Characteristics of protrusive and lateral excursions of the mandible in children with the primary dentition. J. Oral Rehabil., 25, 311-320, 1998
 - 21) 山崎要一: 小児における外傷歯の治療. 歯科放射線, 44, 180-181, 2004
 - 22) 早崎治明, 他: 小児の下顎運動に関する研究(第4報) 乳歯列・永久歯列における側方滑走運動の比較. 小児歯科学雑誌, 27, 816, 1989
 - 23) 早崎治明, 他: 小児の下顎運動に関する研究(第5報) 歯牙年齢2Aと3Aの滑走運動の比較. 小児歯科学雑誌, 28, 878, 1990
 - 24) Yamasaki, Y., Hayasaki, H., Nishi, M., Nakata, S., Nakata, M.: Condylar motion in children with primary dentition during lateral excursion. Cranio., 20, 172-180, 2002
 - 25) 澤味規, 早崎治明, 中田志保, 中田稔: 小児の下顎滑走運動面の面積について. 小児歯科学雑誌, 42, 19-26, 2004
 - 26) Hayasaki, H., Nakata, S., Nishijima, N., Okamoto, A., Minematsu, K., Yamasaki, Y., Nakata, M.: CMDME (curved mesh diagram of mandibular excursion) method for visualization and diagnosis of mandibular movement. J. Oral Rehabil., 25, 672-676, 1998
 - 27) 早崎治明, 中田志保, 山崎要一, 他: 下顎滑走運動面と咀嚼運動終末路の関連性に関する研究. 日本顎口腔機能学会雑誌, 3, 147-152, 1997
 - 28) Hayasaki, H., Sawami, T., Saitoh, I., Nakata, S., Yamasaki, Y., Nakata, M.: Length of the occlusal glide at the lower incisal point during chewing. J. Oral Rehabil., 29, 1120-1125, 2002
 - 29) Hayasaki, H., Sawami, T., Saitoh, I., Iwase, Y., Nakata, S., Nakata, M.: Length of the occlusal glide

- during chewing in children with primary dentition. *J. Oral Rehabil.*, 30, 1138-1141, 2003
- 30) Hayasaki, H., Nakata, S., Nishijima, N., Okamoto, A., Minematsu, K., Yamasaki, Y., Nakata, M.: A calculation method for the range of occluding phase at the lower incisal point during chewing movements using the curved mesh diagram of mandibular excursion (CMDME). *J. Oral Rehabil.*, 26, 236-242, 1999
- 31) 前田聡, 荒木久生, 宮田隆: 咬合性外傷を有する歯周疾患患者の中心域滑走について. *日本歯周病学会会誌*, 36, 357-365, 1994
- 32) 山内六男, 山村理, 川野襄二, 他: 唇顎口蓋裂患者の補綴処置に伴う口腔機能の回復. *日本補綴歯科学会雑誌*, 31, 1465-1476, 1987
- 33) 笹原広重, 石井広志, 斎藤孝親, 他: 咬合音の高周波成分における滑走時間と咬合接触時の滑走距離との関係について. *日本口腔診断学会雑誌*, 5, 91-97, 1992
- 34) 呉文元: 側方限界運動方向における顆路と歯牙路との関係. *九州歯科学会雑誌*, 41, 384-398, 1987
- 35) Hayasaki, H., Okamoto, A., Iwase, Y., Yamasaki, Y., Nakata, M.: Occlusal contact area of mandibular teeth during lateral excursion. *Int. J. Prosthodont.*, 17, 72-76, 2004
- 36) 岩瀬陽子, 早崎治明, 中田志保, 中田稔: 小児におけるガム咀嚼運動のサイクル分割方法に関する研究. *小児歯科学雑誌*, 38, 1025-1033, 2000
- 37) 岩瀬陽子, 早崎治明, 岡本篤剛, 中田志保, 中田稔: 乳歯列期小児の咀嚼終末位における咬合接触の解析. *小児歯科学雑誌*, 38, 281, 2000
- 38) Okamoto, A., Hayasaki, H., Nishijima, N., Iwase, Y., Yamasaki, Y., Nakata, M.: Occlusal contacts during lateral excursions in children with primary dentition. *J. Dent. Res.*, 79, 1890-1895, 2000

口腔内の先天性免疫機構

— 抗菌性ペプチド研究の現在・未来 —

松尾 美樹, 小松澤 均

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 健康科学専攻
発生発達成育学講座 口腔微生物学分野

Innate Immune Systems in Oral Cavity

— Current and Future research on Antimicrobial Peptides —

Miki Matsuo, Hitoshi Komatsuzawa

Department of Oral Microbiology, Field of Developmental Medicine,
Health Research Course,
Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences,
8-35-1 Sakuragaoka, Kagoshima 890-8544, Japan

Abstract

Antimicrobial peptides play an important role in the human innate immune defense system. In the oral cavity, a number of antimicrobial peptides, including defensins and LL37, are produced from various tissues such as salivary glands, gingival epithelium, tongue and buccal mucosa. These peptides are believed to function as a host defense system by controlling the activities of commensal bacteria and thus preventing the colonization and growth of pathogenic bacteria in oral cavity. Two major oral diseases, dental caries and periodontitis are known as infectious diseases. Therefore, it is of great interest to elucidate the mechanism underlying the onset and progression of these diseases by investigating the interaction between cariogenic, or periodontopathogenic bacteria and antimicrobial peptides. Since these peptides have a broad antimicrobial spectrum, they are implicated as possible therapeutic agents. Therefore, in this review, we first focus on the interaction of oral bacteria, especially cariogenic and periodontopathogenic bacteria, with human gingival keratinocytes regarding to the antibacterial peptides, and then we discuss their potential diagnostic and clinical therapeutic uses.

Key words: Antimicrobial peptides, dental caries, periodontitis, oral bacteria.

はじめに

口腔内にはおよそ数百もの多種多様な細菌種が生息している。これらの細菌は総称して口腔細菌と呼ばれ、口腔内で定常化しいわゆる常在細菌叢を形成している。しかし、これらの口腔細菌は口腔内に均一に存在するのではなく、口腔内の複雑な構造を反映してそれぞれ特有の分布を示す。口腔内は頬粘膜、舌、歯肉などの粘膜上皮で被われているが、他の器官に比べて大きな特徴は硬組織からなる歯の存在である。口腔内の二大疾患であるう蝕と歯周病はともに歯が原因となり起こる疾患であり、いずれも細菌感染症である。一部の口腔細菌は歯に固着し大きな細菌塊、いわゆる歯垢を形成する。この歯垢がう蝕、歯周病を引き起こす原因となる。歯周病である歯肉炎や歯周炎は、歯垢中の細菌あるいは細菌由来成分と宿主との相互作用の結果引き起こされる。特に歯と歯肉の隣接部は歯肉溝と呼ばれ、その一部は非角化細胞が存在し歯垢中の細菌に対して応答することで種々の免疫（炎症）反応を引き起こす。免疫機構には自然免疫と獲得免疫が知られているが、特に細菌感染初期段階では歯肉溝などに侵襲した細菌に対して、まず自然免疫機構が働き抵抗性を示すと考えられている。

近年のめざましい研究用機器や技術の開発・進歩に伴い、細菌学や免疫学など様々な分野の研究は飛躍的

に進んでいる。主要な口腔細菌の多くは全ゲノム配列の解析がなされ、これまで未特定な病原性因子を含め多くの情報を私たちに提供している。また、細菌感染機序の解明においても細菌と宿主との分子レベルでの応答が解明されつつある。このような現状において、口腔内領域の細菌感染症研究も遺伝子/分子レベルでの解析が数多くなされてきている。特に、歯周病の発症の機序の解明は細菌側、宿主側から精力的な研究がなされている。本章では口腔内の自然免疫機構について紹介し、その中で特に近年着目されている抗菌性ペプチドについて口腔内細菌との相互作用の観点から取り上げ、う蝕・歯周病との関連性について概説する。

1. 歯周病原菌とう蝕病原菌

表1に、主な歯周病原菌とう蝕病原菌を示す。近年の遺伝子解析や細菌の系統解析の結果、口腔細菌の学名がここ10年間で一部改名されている。例えば、*Bacteroides gingivalis* は *Porphyromonas gingivalis* に、*Actinobacillus actinomycetemcomitans* は *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* に、*Bacteroides forsythus* は *Tannerella forsythensis* に改名されていることを付け加えておく。口腔レンサ球菌などのグラム陽性菌は、う蝕に関連しており、その中でも *Streptococcus mutans* や *Streptococcus sobrinus* はう蝕病原菌である^{1,2)}。う蝕病

表1. う蝕病原菌と歯周病原菌

菌名	グラム染色	形態	嫌気性	その他
う蝕病原菌				
<i>Streptococcus mutans</i>	陽性	球菌	通性嫌気性	う蝕(歯面, 象牙質, 根面, 裂溝)
<i>Streptococcus sobrinus</i>	陽性	球菌	通性嫌気性	う蝕(歯面, 象牙質, 根面, 裂溝)
<i>Streptococcus sanguinis (sanguis)</i>	陽性	球菌	通性嫌気性	う蝕(象牙質, 根面, 裂溝)
<i>Streptococcus salivarius</i>	陽性	球菌	通性嫌気性	う蝕(象牙質, 根面, 裂溝)
<i>Streptococcus mitis</i>	陽性	球菌	通性嫌気性	う蝕(象牙質, 根面, 裂溝)
<i>Actinomyces spp.</i>	陽性	桿菌	通性嫌気性	う蝕(象牙質, 根面)
<i>Lactobacillus spp.</i>	陽性	桿菌	通性嫌気性	う蝕(象牙質, 根面, 裂溝)
歯周病原菌				
<i>Porphyromonas (Bacteroides) gingivalis</i>	陰性	桿菌	偏性嫌気性	慢性, 急性歯周炎
<i>Prevotella intermedia (Bacteroides intermedius)</i>	陰性	桿菌	偏性嫌気性	慢性, 急性歯周炎
<i>Aggregatibacter (Actinobacillus) actinomycetemcomitans</i>	陰性	桿菌	通性嫌気性	慢性, 急性歯周炎
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	陰性	桿菌	偏性嫌気性	慢性歯周炎
<i>Tannerella forsythensis (Bacteroides forsythus)</i>	陰性	桿菌	偏性嫌気性	慢性, 急性歯周炎
<i>Treponema denticola</i>	陰性	スピロヘータ	偏性嫌気性	慢性歯周炎
<i>Eikenella corrodens</i>	陰性	桿菌	偏性嫌気性	慢性, 急性歯周炎

() 内は旧名称

原菌の病原性としては、歯面への特異的付着、非水溶性グルカンによるデンタルプラーク形成、酸産生などが挙げられる¹⁻³⁾。口腔内では、*S. mutans* と *S. sobrinus* の2菌種のみがこれら3つの病原性をすべて保有している。

歯周病は、1) 慢性成人性歯周炎、2) 侵襲性歯周炎、3) 全身疾患を伴う歯周炎、4) 壊死性歯周病と4つに分類される。表1に示した歯周病原菌は、歯周組織に障害を与えることによって免疫システムが活性化され炎症が惹起されることが知られている。歯周病の主な病原菌である *P. gingivalis* は、強力なプロテアーゼである Rgp や Kgp を産生する。これらのプロテアーゼは、1) 付着因子である線毛(FimA)、2) 赤血球凝集、3) 膿瘍形成にも関与している⁴⁾。さらに、*P. gingivalis* の Rgp や Kgp、FimA 以外の病原性としては、リポ多糖 (LPS) や硫化水素、莢膜などが挙げられる⁵⁾。また、慢性歯周炎や若年性(侵襲性)歯周炎において高頻度に分離される *A. actinomycetemcomitans* はヒト白血球を破壊するロイコトキシンや細胞致死性毒素(CDT)、コラゲナーゼ、外膜タンパク (Omp100)、血清特異的抗原を産生する^{6,7)}。その他にも多くの歯周病原菌の病原性因子も報告されているが、歯周病との

関連性については、未だ詳細は明らかではない。

2. 口腔内の自然免疫機構

口腔内における免疫機構には自然免疫と獲得免疫が知られているが、特に細菌感染初期段階では歯肉溝などに侵襲した細菌に対して、まず自然免疫機構が働き抵抗性を示すと考えられている。

自然免疫機構には皮膚・粘膜等の物理的防御、咳・くしゃみなどの生理的防御の他に細胞・タンパクレベルでの防御機構がある。細菌が組織に侵襲した際には種々の細胞が産生するタンパク(ペプチド)因子や食細胞などが相互に関与し分子レベルでの防御機構により細菌を排除する。口腔内においても同様の自然免疫機構が存在するが、特に歯と歯肉の隣接部である歯肉溝は一部非角化性の上皮細胞も存在し種々の自然免疫機構が働く。図1に歯肉溝に侵入した際に働く自然免疫に関する因子を示す。血清由来の補体成分、唾液由来のリゾチーム・ラクトフェリン、食細胞、好中球や上皮細胞が産生する抗菌性ペプチドなどは抵抗性因子として侵襲した細菌に対して働きかける。これらの因子はそれぞれ単独に働くのではなく複数の因子が同時に細菌に対して攻撃し排除しようとする。これらの

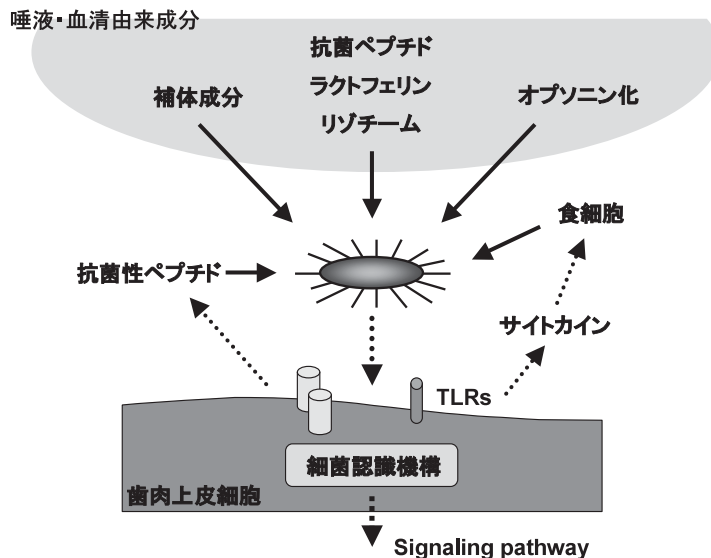


図1 口腔内における自然免疫機構

細菌が口腔内の歯肉溝(歯周ポケット)に侵襲した際に働くと考えられる生体の自然免疫機構について示す。上皮細胞、血清、唾液由来成分などの種々の因子が細菌に作用することで侵襲した細菌を排除しようとする。歯肉上皮細胞は Toll like receptor (TLR) などの細菌認識機構を介してサイトカインや抗菌ペプチドを誘導的に産生する。

因子の産生において、細胞の細菌認識機構は重要な役割を果たしており、細菌の侵襲時に細菌を認識することで細胞内シグナリング経路の活性化が起こり、その結果抵抗性因子が誘導的に産生される。この細菌認識機構には TLR を中心にペプチドグリカン認識タンパク (PGRP) や細胞内認識機構である NOD 等があり、精力的に研究されている^{8,9)}。

A. 口腔内の抗菌性ペプチド

ヒトが産生する種々の先天性免疫に関与する因子の中で、近年抗菌性ペプチドが注目されている。好中球が産生する α -ディフェンシンの同定に続き、近年、上皮細胞が産生するディフェンシンやその他の抗菌性ペプチドが同定されている¹⁰⁾。これらの抗菌性ペプチドはクローン病、アトピー性皮膚炎などの種々の疾患における細菌感染症との関連性や抗 HIV 効果についても報告されており^{11,12)}、微生物感染の防御機構として重要な役割を果たしていると考えられている。

抗菌性ペプチドは体表表面、皮膚、免疫担当細胞や臓器等の様々な部位に存在している。表 2 に口腔領域における主要な抗菌性ペプチドを示す。ディフェンシンには 2 つの種類があり、好中球が主として産生する α -ディフェンシンと上皮系の細胞が産生する β -ディフェンシンがある。ディフェンシンファミリーの特徴は 6 つのシステインがジスルフィド結合 (S-S 結合) により高次構造を形成している点である。現在、 α -ディフェンシンで 6 つ、 β -ディフェンシンで 4 つ、その存在が確認されている。ディフェンシンの多くはグラム陰性菌に対しては強い抗菌力を発揮するがグラム陽性菌には効力が低い。しかし、 β -ディフェンシン-3

(hBD3) はグラム陽性菌に対しても強い抗菌力を発揮する。CAP18/LL37 は本来 18 kDa のタンパクとして好中球や上皮細胞等種々の部位で発現し、その後内因性のプロテアーゼにより分解され、C 末端側³⁷アミノ酸残基 (LL37) が抗菌性ペプチドとして働く。LL37 はグラム陽性・陰性菌に抗菌力を発揮する。Calprotectin は 2 つのポリペプチド (MPR 8, MPR 14) からなるヘテロダイマーであり、カルシウムおよび亜鉛結合タンパクである。好中球、マクロファージ、粘膜上皮、歯肉上皮で発現が確認されており、炎症部位での発現向上が認められる。Histatin は唾液中に存在するヒスチジンを多く含むペプチドで、抗真菌作用を有する。唾液中では Histatin 1, 3, 5 が確認されており、Histatin 5 が最も強い抗真菌作用を示す。

細菌の侵襲の際にこれらの抗菌性ペプチドの一部が誘導的に産生すること、またある種のサイトカインや増殖因子などにより産生性が向上することが知られている¹³⁾。これらのペプチドは抗菌力があるのみではなく、種々の生物学的作用を持つことが知られている¹⁴⁾。内毒素であるリポ多糖 (LPS) やグラム陽性菌の持つリポタイコ酸 (LTA) への結合による中和活性や T 細胞活性化などのケモカイン様の働きも報告されている¹⁵⁾。

B. 抗菌メカニズム

ディフェンシンや LL37 などの抗菌性ペプチドは陽性に帯電したペプチドであり、これらの抗菌性ペプチドの抗菌メカニズムは、これまで多くの研究がなされてきている¹⁶⁻¹⁸⁾。これらの抗菌性ペプチドは、負に荷電している細菌の細胞膜表層と結合し、細胞表面に

表 2 ヒト口腔領域における抗菌性ペプチド

	存在場所	産生細胞	特徴
ディフェンシン			
α -ディフェンシン			
HNP1-4	唾液, 歯肉溝浸出液	好中球	6 つのシステインによる 3 つの S-S 結合
β -ディフェンシン			
hBD1-3	唾液, 歯肉・頬粘膜	上皮細胞, 唾液腺	6 つのシステインによる 3 つの S-S 結合
cathelicidin			
CAP18/LL37	唾液, 歯肉溝浸出液 歯肉・頬粘膜	上皮細胞, 唾液腺好中球	直鎖状ペプチド
calprotectin	唾液, 歯肉溝浸出液	上皮細胞, 好中球 マクロファージ	ヘテロダイマー (MPR 8, MPR 14)
ヒスタチン	唾液	唾液腺	ヒスチジン高含有

付着した後に、膜脂質と結合する。さらに抗菌性ペプチドが細胞膜に凝集することによって、ポア（孔）または間隙の形成が生じ、内容物が漏出することで菌は死滅する。図2に、抗菌性ペプチド作用時の *A. actinomycetemcomitans* Y4 株の電子顕微鏡像を示す。抗菌性ペプチド（hBD 1, hBD 2, hBD 3 または LL 37）に曝露された *A. actinomycetemcomitans* の形態変化はほぼ類似しており、細胞壁が部分的に破壊された像が認められる。小胞のような小さな構造物が菌体の細胞

壁の表面に認められ、細胞質内の成分が細胞外へ流出していることがわかる。

3. 口腔細菌と歯肉上皮細胞の相互作用

A. 口腔内細菌の抗菌性ペプチド感受性

生体中の抗菌性ペプチドの濃度は、1~10 $\mu\text{g/ml}$ であり、この範囲の濃度で抗菌力を発揮することがいくつかの細菌種で報告されている^{19,12)}。口腔内細菌については、これまでに *S. mutans* の抗菌性ペプチド感受

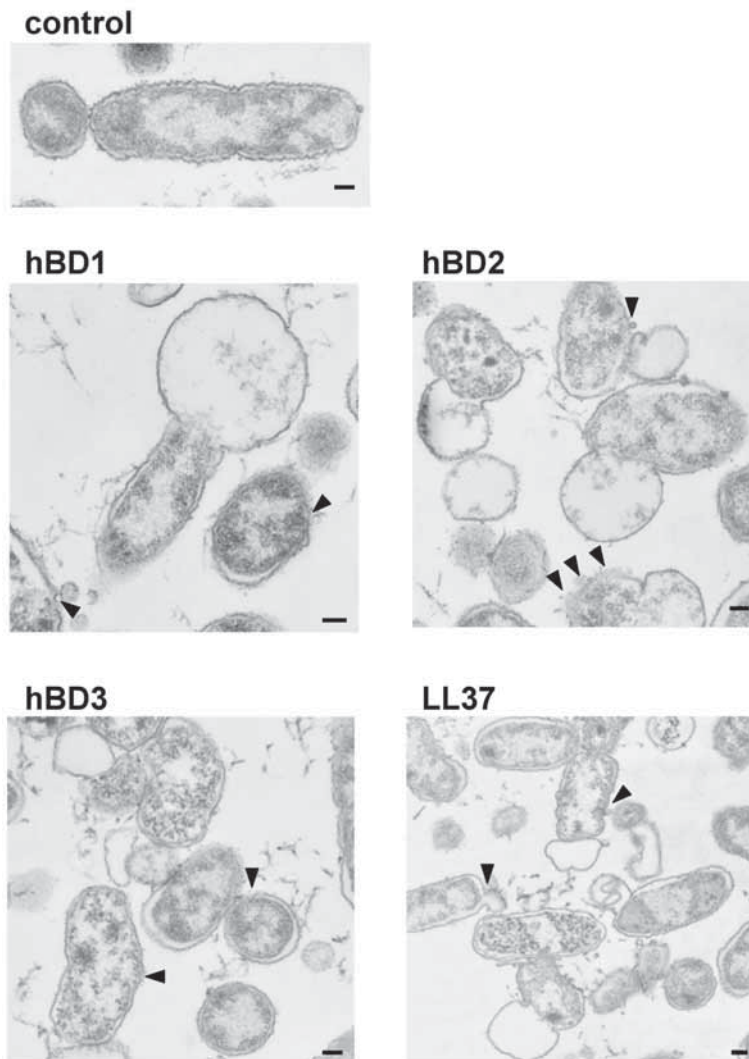


図2 抗菌性ペプチド作用時の *A. actinomycetemcomitans* Y4 株の電子顕微鏡像

A. actinomycetemcomitans Y4 株に200 $\mu\text{g/ml}$ の抗菌性ペプチド（hBD 1, hBD 2, hBD 3, LL37）を各々作用させた。矢印で示した部分に典型的な膜穿孔像が認められた。（Ouhara et al., 2005²³⁾より）

性についての報告はいくつかあるが^{21,22)}、菌種間、菌株間で比較した検証は少ない。そこで私達は、う蝕や歯周病関連菌について、抗菌性ペプチドである hBD 3 と LL 37 に対する感受性を菌種間、菌株間で網羅的に検証した²³⁾。う蝕関連菌としては、*S. mutans*, *S. sobrinus* を含めた 5 菌種について、歯周病関連菌としては *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans* を含む 4 菌種について各々数株の臨床分離株を用いて感受性試験を行った。その結果 *S. mutans* は口腔レンサ球菌の中で比較的抗菌性ペプチドに対する感受性は高く、歯周病関連菌のうち、*P. gingivalis* や *Prevotella intermedia* は抗菌性ペプチドに対する感受性は低く *Fusobacterium nucleatum* は感受性が高いことが明らかになった。菌種間での感受性に傾向は認められるものの、菌株間での感受性は様々であることも明らかになった。

B. 口腔細菌と歯肉上皮細胞の相互作用

上皮細胞の産生するいくつかの抗菌性ペプチドは細菌の侵襲に対して誘導的に産生することが知られている^{13,14)}。口腔内でも歯周病原菌などの口腔細菌の侵襲

に対して生体は抗菌性ペプチドの産生誘導を行うことがいくつかの報告で明らかになっている^{23,25)}。図 3 にはヒト正常歯肉由来ケラチノサイトに歯周病原菌である *A. actinomycetemcomitans* 臨床分離株を作用させたときの β -ディフェンシンと LL37 の発現についての結果を示す²⁶⁾。検討した抗菌性ペプチドの中で特に hBD 2 の産生誘導が顕著に認められた。また、抗菌性ペプチドの産生誘導量は菌株により異なっていた。したがって、歯周病原菌などの細菌が歯肉溝に侵入し非角化上皮細胞に接触することで抗菌性ペプチド産生を誘導することが考えられる。抗菌性ペプチドの産生誘導を引き起こす細菌側の因子についてはほとんど明らかではない。最近、私達は *A. actinomycetemcomitans* の外膜タンパクの一つである Omp100 が hBD2 の産生誘導因子であることを明らかにした²⁶⁾。図 4 に Omp100 を介した hBD2 発現誘導の経路を示す。Omp100 は細胞外基質であるフィブロネクチンに結合することでその裏打ちタンパクとして存在するインテグリン $\alpha 5 \beta 1$ を活性化し、最終的に MAP kinase を活性化し hBD2 の産生誘導が起こる。

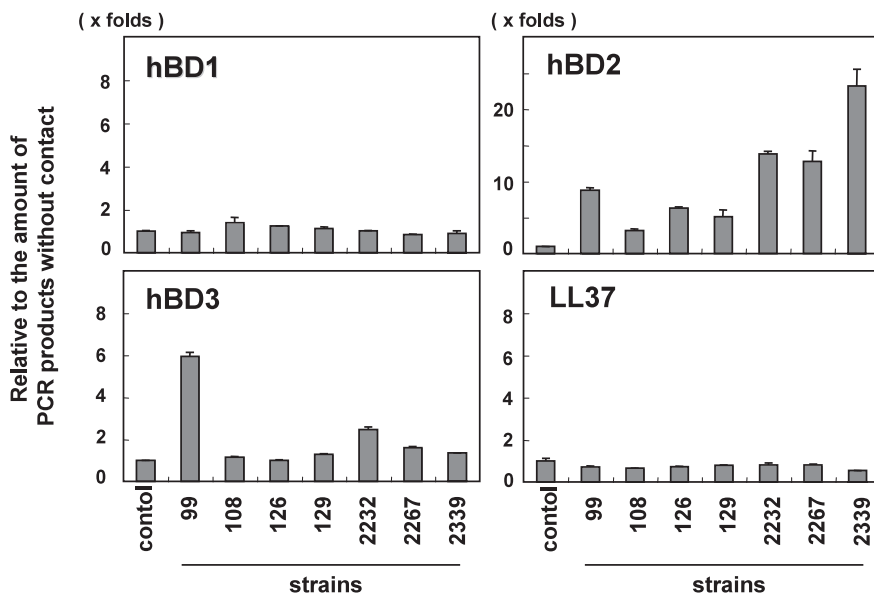


図3 *A. actinomycetemcomitans* 菌体作用時におけるヒト歯肉上皮細胞の抗菌性ペプチド産生性
加熱処理した *A. actinomycetemcomitans* 臨床分離株の菌体をヒト正常歯肉上皮細胞に作用させ12時間後に RNA を抽出した。その後、定量性 PCR 法により hBD1, hBD2, hBD3, LL37 発現について検討した。図の縦軸は菌非接触時の各々の発現量に対する割合を示し、横軸は菌名を示す (control は菌非接触時)。(Ouhara et al., 2006²⁶⁾より)

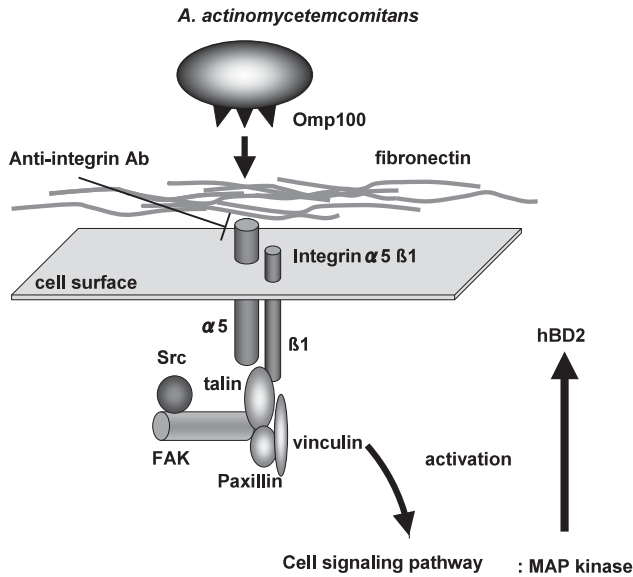


図4 *A. actinomycescomitans* の外膜タンパクである Omp100 を介した hBD2 発現誘導経路
A. actinomycescomitans の Omp100 がフィブロネクチンに結合することで、フィブロネクチンの裏打ちタンパクであるインテグリンを活性化す。その後、種々の細胞内因子を活性化させ最終的に MAP kinase を活性化し hBD2 の産生誘導が起こる。

4. 歯科治療への応用の可能性

抗菌性ペプチドの特性として、広範囲の殺菌作用を持つことが挙げられる。そのため、抗菌性ペプチドを治療薬に応用する目的で、多くの *in vitro* および *in vivo* の実験が展開され、細菌だけでなく、ウイルス、真菌感染に対する防御効果について検証されている²⁷⁻³⁰⁾。口腔領域に関しては、*in vitro* でのう蝕や歯周病の病原菌に対する感受性について検証が行われてきた。これらの研究により、口腔内疾患に関連する細菌に対して、抗菌性ペプチドの有効性が明らかにされている³¹⁻³⁴⁾。

A. 口腔感染症診断における抗菌性ペプチドの応用

う蝕との関連性：α-ディフェンシンである HNP 1, 2, 3 の唾液中での濃度がう蝕有罹患者に比べて非有罹患患者の方が高いことが報告されている³¹⁾。しかし、上皮系の産生するβ-ディフェンシンや LL37 の発現量との関連性は認められなかった。また、抗菌性ペプチドの唾液中での濃度は個体差があることも明らかになった。う蝕リスクが高い患者において HNP の発現量が低いのか、あるいはう蝕有罹患患者の口腔内での HNP の発現量が低下するかは、現時点では不明である。しかし、う蝕有罹患患者と非有罹患患者との間に抗菌性ペ

チドの産生性の点で関連性が認められたことは非常に興味深く、さらに研究が進むことでう蝕と抗菌性ペプチドの関連性について明らかにされるものと考えられる。

歯周病との関連性：歯周炎を発症している歯肉上皮細胞での抗菌性ペプチドの発現性についての報告はいくつかあるが、歯周病の病態の複雑さもあり一致した結果は認められていない^{33,34)}。しかし、傾向としては hBD2 や LL37 の産生性の向上が見られる。私達は、歯周病患者における歯周ポケットと抗菌性ペプチド産生量との相関性について検証した³³⁾。歯周炎患者の歯肉溝は病的に深くなり歯周ポケットと呼ばれ、歯周ポケットの深さは歯周病原菌の侵襲度にも反映することが考えられる。図5に示す結果から、歯周病原菌の侵襲度と抗菌性ペプチドの発現性に相関が認められた。また、歯周病原菌は炎症性サイトカインの産生誘導にも関与しており、炎症性サイトカインにより抗菌性ペプチドの産生が誘導されることも報告されている。これらの結果から、唾液または歯肉溝浸出液中の抗菌性ペプチドがう蝕や歯周病のリスク診断や病態進行度の判定に有効であることが考えられる。

Jurevic ら³⁵⁾は、タイプ I 糖尿病患者と健常者における口腔カンジダ定着率と hBD1 をコードしている DEFB1 遺伝子多形性について、single nucleotide polymorphism

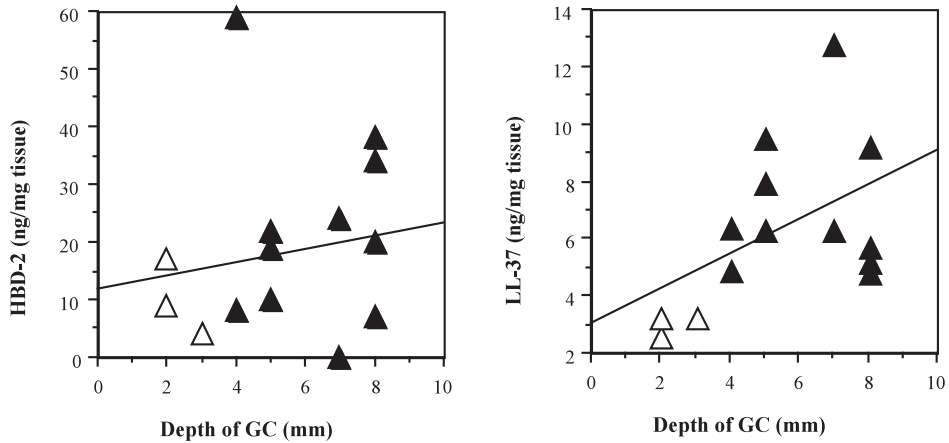


図5 抗菌性ペプチド産生量と歯周ポケットの深さとの関連性
歯周病患者的の歯肉組織抽出画分を用いてELISA法によりhBD2およびLL37の定量化を行い、歯周ポケットの深さとの関連性について検討した結果を示す。(Hosokawa I et al., 2006³⁹⁾より)

(SNP)解析を用いて検証している。その結果、カンジダ定着率とDEFB1遺伝子の特定の部位の変異に強い相関関係があることを明らかにした。このような研究が進むことで、抗菌性ペプチドの遺伝情報をベースとした個人の感染症に対するリスク診断への応用が可能になると考える。

B. 予防・治療薬としての抗菌性ペプチド応用

抗菌性ペプチドは生体由来成分であることから副作用が起りにくいことが考えられるため、近年抗菌、抗真菌、抗ウイルス薬への応用という点でも注目を集めている。例えば、cathelicidinの類似体(一般名, Iseganan)は口腔内潰瘍性粘膜炎の治療薬として有効であることが明らかになっており、ヒスタチン(抗真菌性ペプチド)は、カンジダによる日和見感染の治療薬としても注目を集めている³⁶⁾。また、ディフェンシンはウイルス感染(HIVやインフルエンザウイルス、アデノウイルスなど)に対する治療薬として検討されている^{11,37)}。前述の通り、私達はう蝕や歯周病関連菌について、抗菌性ペプチドであるhBD3とLL37に対する感受性を網羅的に検証した²³⁾。その結果、抗菌性ペプチドに対する感受性は菌種間、菌株間で変化するものの、比較的高濃度(5~10 μ g/ml)ではほぼすべての菌に対する抗菌効果が認められた。

近年、う蝕・歯周病原菌が全身性疾患であるアテローム性動脈硬化症と心筋梗塞を含む心内膜炎や肺炎の発症に關与していることが示唆されている³⁸⁻⁴¹⁾。このこ

とから、全身疾患の予防に口腔ケアは非常に重要であると考えられる。抗菌性ペプチドを用いて口腔内のう蝕や歯周病原菌をコントロールすることは、全身疾患の予防へとつながると考えられる。

おわりに

宿主は細菌の侵襲に対して種々の自然免疫機構を駆使し抵抗性を示す。また、これらの自然免疫機構の一部は後天性免疫機構の活性化にも寄与しており、最終的には免疫機構全体の賦活化を行い侵襲した細菌に対抗する。近年、自然免疫に關与する細菌側、宿主側の因子について多くの情報がもたらされているが、今後の研究によりさらに詳細に明らかになると考える。本総説では、先天性免疫機構の一つである抗菌性ペプチドに焦点を絞り、主として口腔内細菌と抗菌性ペプチドとの相互作用について述べている。近い将来、抗菌性ペプチドの歯周病発症への関連性の解明や歯周病やう蝕の予防・治療薬への応用についてさらに本研究領域は広がっていくことが予想される。抗菌性ペプチドに対する感受性が菌種間、菌株間で多様性があることが認められたため、う蝕病原菌、歯周病原菌の抗菌性ペプチド感受性と口腔内定着率との相関性についての検討も今後の注目のべき点である。また、近年抗菌性ペプチドのような先天性免疫因子に抵抗性を示す細菌の出現も報告されており、細菌側の抵抗性因子の解明も細菌・宿主間の相互作用を理解する上で必要になってくると考える。

本稿では、口腔感染症の診断におけるマーカーとして抗菌性ペプチドが応用できる可能性を示唆している。しかし、唾液や歯肉溝浸出液中の抗菌性ペプチド濃度と口腔疾患との関連についての系統的な臨床研究は行われてはいない。私達は現在、唾液中の抗菌性ペプチドの定量法を確立することで、抗菌性ペプチドと口腔疾患の関連性についての解明を目指している。今後さらに研究がなされることで、宿主の自然免疫系 - 病原性細菌間の相互作用における知見を得るのみならず、新規の予防・治療薬開発や口腔感染症の診断にも応用可能になると考えられる。

参考文献

- 1) Hamada, S., Slade, H. D.: Biology, Immunology, and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. Microbiol. Rev., 44, 331-384, 1980
- 2) Kuramitsu, H. K.: Virulence factors of mutans streptococci: role of molecular genetics. Crit. Rev. Oral Biol. Med., 4, 159-176, 1993
- 3) Yamashita, Y., Bowen, W. H., Burne, R. A., Kuramitsu, H. K.: Role of *Streptococcus mutans* *gtf* genes in caries induction in the specific-pathogen-free rat model. Infect Immun., 61, 3811-3817, 1993
- 4) Potempa, J., Pavloff, N., Travis, J.: *Porphyromonas gingivalis*: a proteinase/gene accounting adult. Trends Microbiol., 3, 430-433, 1995
- 5) Wang, P. L., Ohura, K.: *Porphyromonas gingivalis* lipopolysaccharide signaling in gingival fibroblasts-CD14 and Toll-like receptors. Crit. Rev. Oral Biol. Med., 13, 132-142, 2002
- 6) Asakawa, R., Komatsuzawa, H., Kawai, T., Yamada, S., Goncalves, R. B., Izumi, S., Fujiwara, T., Nakano, Y., Suzuki, N., Uchida, Y., Ouhara, K., Shiba, H., Taubman, M. A., Kurihara, H., Sugai, M.: Outer membrane protein 100, a versatile virulence factor of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. Mol. Microbiol., 50, 1125-1139, 2003
- 7) Sugai, M., Kawamoto, T., Peres, S. Y., Ueno, Y., Komatsuzawa, H., Fujiwara, T., Kurihara, H., Suginaka, H., Oswald, E.: The cell cycle-specific growth-inhibitory factor produced by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* is a cytolethal distending toxin. Infect. Immun., 66, 5008-5019, 1998
- 8) Takeda, K., Akira, S.: Toll-like receptors in innate immunity. Int. Immunol., 17, 1-14, 2005
- 9) Dziarski, R., Gupta, D.: Mammalian PGRPs: novel antibacterial proteins. Cell Microbiol., 8, 1059-69, 2006
- 10) Selsted, M. E., Ouellette, A. J.: Mammalian defensins in the antimicrobial immune response. Nat. Immunol., 6, 551-557, 2005
- 11) Zhang, L., Yu, W., He, T., Yu, J., Caffrey, R. E., Dalmasso, E. A., Fu, S., Pham, T., Mei, J., Ho, J. J., Zhang, W., Lopez, P., Ho, D. D.: Contribution of human alpha-defensin 1, 2, and 3 to the anti-HIV-1 activity of CD8 antiviral factor. Science, 298, 995-1000, 2002
- 12) Wehkamp, J., Fellermann, K., Stange, E. F.: Human defensins in Crohn's disease. Chem. Immunol. Allergy, 86, 42-54, 2005
- 13) Diamond, G., Kaiser, V., Rhodes, J., Russell, J. P., Bevins, C. L.: Transcriptional regulation of β -defensin gene expression in tracheal epithelial cells. Infect. Immun., 68, 113-119, 2000
- 14) Yang, D., Biragyn, A., Kwak, L. W., Oppenheim, J. J.: Mammalian defensins in immunity: more than just microbicidal. Trends Immunol., 23, 291-296, 2002
- 15) Larrick, J. W., Hirata, M., Balint, R. F., Lee, J., Zhong, J., Wright, S. C.: Human CAP18: a novel antimicrobial lipopolysaccharide-binding protein. Infect. Immun., 63, 1291-1297, 1995
- 16) Zasloff, M.: Antimicrobial peptides of multicellular organisms. Nature, 415, 389-395, 2002
- 17) Brogden, K. A.: Antimicrobial peptides: pore formers or metabolic inhibitors in bacteria? Nat. Rev. Microbiol., 3, 238-250, 2005
- 18) Sahl, H. G., Pag, U., Bonness, S., Wagner, S., Antcheva, N., Tossi, A.: Mammalian defensins: structures and mechanism of antibiotic activity. J. Leuk. Biol., 77, 466-475, 2005
- 19) Peschel, A., Jack, R. W., Otto, M., Collins, L. V., Staubitz, P., Nicholson, G., Kalbacher, H., Nieuwenhuizen, W. F., Jung, G., Tarkowski, A., van Kessel, K. P. M., Strijp, J. A. G.: *Staphylococcus aureus* resistance to human defensins and evasion of neutrophil killing via the novel virulence factor *mprF* is based on modification of membrane lipids with L-lysine. J. Exp. Med., 193, 1067-1076, 2001
- 20) Midorikawa, K., Ouhara, K., Komatsuzawa, H., Kawai, T., Yamada, S., Fujiwara, T., Yamazaki, K., Sayama, K., Taubman, M. A., Kurihara, H.,

- Hashimoto, K., Sugai, M.: *Staphylococcus aureus* susceptibility to innate antimicrobial peptides, β -defensins and CAPI8, expressed by human keratinocytes. *Infect. Immun.*, 71, 3730-3739, 2003
- 21) Maisetta, G., Batoni, G., Esin, S., Raco, G., Bottai, D., Favilli, F., Florio, W., Campa, M.: Susceptibility of *Streptococcus mutans* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* to bactericidal activity of human β -defensin 3 in biological fluids. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 49, 1245-1248, 2005
- 22) Mineshiba, F., Takashiba, S., Mineshiba, J., Matsuura, K., Koikeguchi, S., Murayama, Y.: Antibacterial activity of synthetic human β -defensin-2 against periodontal bacteria. *J. Int. Acad. Periodontol.*, 5, 35-40, 2003
- 23) Ouhara, K., Komatsuzawa, H., Yamada, S., Shiba, H., Fujiwara, T., Ohara, M., Sayama, K., Hashimoto, K., Kurihara, H., Sugai, M.: Susceptibilities of periodontogenic and cariogenic bacteria to antibacterial peptides, beta-defensins and LL37, produced by human epithelial cells. *J. Antimicrob. Chemother.*, 55, 888-896, 2005
- 24) Liu, A. Y., Destoumieux, D., Wong, A. V., Park, C. H., Valore, E. V., Liu, L., Ganz, T.: Human β -defensin-2 production in keratinocytes is regulated by interleukin-1, bacteria, and the state of differentiation. *J. Invest. Dermatol.*, 118, 275-281, 2002
- 25) Krisanaprakornkit, S., Kimball, J. R., Dale, B. A.: Regulation of human β -defensin-2 in gingival epithelial cells: the involvement of mitogen-activated protein kinase pathways, but not the NF- κ B transcription factor family. *J. Immunol.*, 168, 316-324, 2002
- 26) Ouhara, K., Komatsuzawa, H., Shiba, H., Uchida, Y., Kawai, T., Sayama, K., Hashimoto, K., Taubman, M. A., Kurihara, H., Sugai, M.: *Actinobacillus actinomycetemcomitans* outer membrane protein 100 triggers innate immunity and production of beta-defensin and the 18-kilodalton cationic antimicrobial protein through the fibronectin-integrin pathway in human gingival epithelial cells. *Infect. Immun.*, 74, 5211-20, 2006
- 27) Cole, A. M., Waring, A. J.: The role of defensins in lung biology and therapy. *Am. J. Respir. Med.*, 4, 2002
- 28) Fu, L. M.: The potential of human neutrophil peptides in tuberculosis therapy. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.*, 7, 1027-1032, 2003
- 29) Klotman, M. E., Chang, T. L.: Defensins in innate antiviral immunity. *Nat. Rev. Immunol.*, 6, 447-456, 2006
- 30) Lupetti, A., Danesi, R., van't Wout, J. W., van Dissel, J. T., Senesi, S., Nibbering, P. H.: Antimicrobial peptides: therapeutic potential for the treatment of Candida infections. *Expert. Opin. Investig. Drugs*, 11, 309-318, 2002
- 31) Dale, B. A., Tao, R., Kimball, J. R., Jurevic, R. J.: Oral antimicrobial peptides and biological control of caries. *BMC Oral Health*, 6, Suppl 1: S13, 2006
- 32) Tao, R., Jurevic, R. J., Coulton, K. K., Tsutsui, M. T., Roberts, M. C., Kimball, J. R., Wells, N., Berndt, J., Dale, B. A.: Salivary antimicrobial peptide expression and dental caries experience in children. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 49, 3883-3888, 2005
- 33) Hosokawa, I., Hosokawa, Y., Komatsuzawa, H., Goncalves, R. B., Karimbux, N., Napimoga, M. H., Seki, M., Ouhara, K., Sugai, M., Taubman, M. A., Kawai, T.: Innate immune peptide LL-37 displays distinct expression pattern from beta-defensins in inflamed gingival tissue. *Clin. Exp. Immunol.*, 146, 218-225, 2006
- 34) Bissell, J., Joly, S., Johnson, G. K., Organ, C. C., Dawson, D., McCray Jr., P. B., Guthmiller, J. M.: Expression of β -defensins in gingival health and in periodontal disease. *J. Oral Pathol. Med.*, 33, 278-285, 2004
- 35) Jurevic, R. J., Bai, M., Chadwick, R. B., White, T. C., Dale, B. A.: Single-nucleotide polymorphisms (SNPs) in human beta-defensin 1: high-throughout SNP assays and association with Candida carriage in type I diabetics and nondiabetic controls. *J. Clin. Microbiol.*, 41, 90-96, 2003
- 36) Tsai, H., Bobek, L. A.: Human salivary histatins: promising anti-fungal therapeutic agents. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.*, 9, 480-497, 1998
- 37) Cole, A. M., Lehrer, R. I.: Minidefensins: antimicrobial peptides with activity against HIV-1. *Curr. Pharm. Des.*, 9, 1463-1473, 2003
- 38) Li, X., Kolltveit, K. M., Tronstad, L., Olsen, I.: Systemic diseases caused by oral infection. *Clin. Microbiol. Rev.*, 13, 547-558, 2000
- 39) Limeback, H.: The relationship between oral health

- and systemic infections among elderly residents of chronic care facilities. *Gerodontology*, 7, 131-137, 1988
- 40) Loesche, W. J., Lopatin, D. E.: Interactions between periodontal disease, medical diseases and immunity in the older individuals. *Periodontol.* 2000, 16, 80-105, 1998
- 41) Page, R. C.: The pathobiology of periodontal diseases may affect systemic diseases: inversion of a paradigm. *Ann. Periodontol.*, 3, 108-120, 1998

鹿児島大学歯学部発表論文 [2007年 SCI (または JCR) リスト雑誌に公表された業績 (IF)]

1. Sonomura T, Nakamura Ko, Hioki H, Furuta T, Nishi A, Yamanaka A, Uemura M, Kaneko T.: Expression of D1 but not D2 dopamine receptors in striatal neurons producing neurokinin B in rats. **Eur J Neurosci**, 26, 3093-3103, 2007. (3.673)
2. Yamanaka A, Yasui K, Sonomura T, Uemura M.: Development of heterodont dentition in house shrew (*Suncus murinus*). **Eur J Oral Sci**, 115, 433-440, 2007. (2.071)
3. Moriyama H, Itoh M, Shimada K, Otsuka N.: Morphometric analysis of fibers of the human vestibular nerve: sex differences. **Eur Arch Otorhinolaryngol**, 264, 471-475, 2007. (0.648)
4. Moriyama H, Amano K, Itoh M, Shimada K.: Morphometric aspects of peripheral nerves in adults and the elderly. **J Peripher Nerv Syst**, 12, 205-209, 2007. (2.943)
5. Moriyama H, Shimada K, Itoh M, Takahashi T, Otsuka N.: Morphometric analysis of the inferior alveolar nerve fails to demonstrate sexual dimorphism. **J Oral Maxillofac Surg**, 65, 1555-1561, 2007. (1.370)
6. Tamatsu Y, Tsukahara K, Hotta M, Shimada K.: Vestiges of vibrissal capsular muscles exist in the human upper lip. **Clin Anat**, 20, 628-631, 2007. (0.626)
7. Miura H, Nakayama A, Shindo Y, Kusakabe Y, Tomonari H, Harada S.: Expression of gustducin overlaps with that of type III IP3 receptor in taste buds of the rat soft palate. **Chem Senses**, 3, 689-696, 2007. (1.896)
8. Chiba N, Masuda A, Yoshikai Y, Matsuguchi T.: Ceramide inhibits LPS-induced production of IL-5, IL-10, and IL-13 from mast cells. **J Cell Physiol**, 213, 126-136, 2007. (3.643)
9. Maeda A, Soejima K, Bandow K, Kuroe K, Kakimoto K, Miyawaki S, Okamoto A, Matsuguchi T.: Force-induced IL-8 from periodontal ligament cells requires IL-1. **J Dental Res**, 86, 629-634, 2007. (3.496)
10. Matsuzaki T, Takagi A, Ikemura H, Matsuguchi T, Yokokura T.: Intestinal microflora: probiotics and autoimmunity. **J Nutr**, 137 (3 Suppl 2), 798S-802S, 2007. (3.771)
11. Masuda A, Hashimoto K, Yokoi T, Doi T, Kodama T, Kume H, Ohno K, Matsuguchi T.: Essential role of GATA transcriptional factors in the activation of mast cells. **J Immunol**, 178, 360-368, 2007. (6.068)
12. Bandow K, Nishikawa Y, Ohnishi T, Kakimoto K, Soejima K, Iwabuchi S, Kuroe K, Matsuguchi T.: Low-intensity pulsed ultrasound (LIPUS) induces RANKL, MCP-1, and MIP-1beta expression in osteoblasts through the angiotensin II type 1 receptor. **J Cell Physiol**, 211, 392-398, 2007. (3.643)
13. Miyahara M, Tanuma J, Sugihara K, Semba I.: Tumor lymphangiogenesis correlates with lymph node metastasis and clinicopathologic parameters in oral squamous cell carcinoma. **Cancer**, 110, 1287-1294, 2007. (4.632)
14. Sato T, Ishida T, Irifune I, Tanaka K, Hirate K, Nakamura N, Nishikawa T.: Effect of NC-1900, an active fragment analog of arginine vasopressin, and inhibitors of arachidonic acid metabolism on performance of a passive avoidance in mice. **Eur J Pharmacol**, 560, 36-41, 2007. (2.376)
15. Ishida T, Sato T, Irifune M, Tanaka K, Nakamura N, Nishikawa T.: Effect of acetaminophen, a cyclooxygenase inhibitor, on Morris water maze task performance in mice. **J Psychopharmacol**, 21, 757-767, 2007. (3.782)
16. Ishida T, Sato T, Irifune M, Tanaka K, Hirate K, Nakamura N, Nishikawa T.: Inhibitory effect of cyclooxygenase inhibitors on the step-through passive avoidance performance in mice treated with NC-1900, an arginine-vasopressin fragment analog. **Methods Find Exp Clin Pharmacol**, 29, 315-320, 2007. (0.808)
17. Kono H, Miyamoto M, Ban S.: Bioactive apatite coating on titanium using an alternative soaking process. **Dent Mater J**, 26, 186-193, 2007.
18. Arikawa H, Kanie T, Fujii K, Takahashi H, Ban S.: Effect of filler properties in composite resins on light transmittance characteristics and color. **Dent Mater J**, 26, 38-44, 2007.
19. Kumar A, Yamaguchi T, Sharma P, Kuehn MR.: Transgenic mouse lines expressing Cre recombinase specifically in posterior notochord and notochord. **Genesis**, 45, 729-736, 2007. (2.516)
20. Oyama T, Matsushita K, Sakuta T, Tokuda M, Tatsuyama S, Nagaoka S, Torii M.: Roxithromycin inhibits tumor

necrosis factor-alpha-induced matrix metalloproteinase-1 expression through regulating mitogen-activated protein kinase phosphorylation and Ets-1 expression. **J Periodontal Res**, 42, 53-61, 2007. (2.146)

21. Kawahara KI, Hashiguchi T, Ito T, Kikuchi K, Morimoto Y, Shimizu T, Oyama Y, Takanouchi K, Arimura SI, Taniguchi N, Maruyama I, Tancharoen S, Unoshima M, Iwasaka H.: Inhibition of HMGB1 by deep ocean water attenuates endotoxin-induced sepsis. **Med Hypotheses**, 68, 1429-1430, 2007. (1.276)
22. Kawahara K, Setoyama K, Kikuchi K, Biswas KK, Kamimura R, Iwata M, Ito T, Morimoto Y, Hashiguchi T, Takao S, Maruyama I.: HMGB1 release in co-cultures of porcine endothelial and human T cells. **Xenotransplantation**, 14, 636-641, 2007. (2.588)
23. Shirakata Y, Yoshimoto T, Goto H, Yonamine Y, Kadomatsu H, Miyamoto M, Nakamura T, Hayashi C, Izumi Y.: Favorable periodontal healing of 1-wall infrabony defects after application of calcium phosphate cement alone or in combination with enamel matrix derivative: a pilot study with canine mandibles. **J Periodontol**, 78, 889-898, 2007. (2.086)
24. Kiji M, Nagasawa T, Hormdee D, Yashiro R, Kobayashi H, Noguchi K, Nitta H, Izumi Y, Ishikawa I.: Internal prostaglandin synthesis augments osteoprotegerin production in human gingival fibroblasts stimulated by lipopolysaccharide. **Clin Exp Immunol**, 149, 327-334, 2007. (2.599)
25. Oka H, Miyauchi M, Sakamoto K, Moriwaki S, Niida S, Noguchi K, Somerman MJ, Takata T.: PGE2 activates cementoclastogenesis by cementoblasts by EP4. **J Dent Res**, 86, 974-979, 2007. (3.496)
26. Gunji T, Onouchi Y, Nagasawa T, Katagiri S, Watanabe H, Kobayashi H, Arakawa S, Noguchi K, Hata A, Izumi Y, Ishikawa I.: Functional polymorphisms of the FPR1 gene and aggressive periodontitis in Japanese. **Biochem Biophys Res Commun**, 364, 7-13, 2007. (2.749)
27. Sonoda S, Tachibana K, Uchino E, Yamashita T, Sakoda K, Sonoda KH, Hisatomi T, Izumi Y, Sakamoto T.: Inhibition of melanoma by ultrasound-microbubble-aided drug delivery suggests membrane permeabilization. **Cancer Biol Ther**, 6, 1276-1283, 2007. (2.873)
28. Minami Y, Hori S, Kurashige H, Murahara S, Muraguchi K, Minesaki Y, Tanaka T.: Effects of thermal cycling on surface texture of restorative composite materials. **Dent Mater J**, 26, 316-322, 2007.
29. Murakami M, Kawahata N, Nagaoka E.: A three-dimensional analyzing method for the mandibular edentulous ridge shape. **Dent Mater J**, 26, 429-436, 2007.
30. Maruyama H, Hamano T, Kishita C, Nishi Y, Nagaoka E.: Stress analysis of clasps made of glass fiber-reinforced composite material using three-dimensional finite element method-influence of shape in cross and longitudinal sections of circumferential clasp arms. **Dent Mater J**, 26, 534-544, 2007.
31. Suzuki A, Yoshizaki K, Honda Y, Sasaguri M, Kubota Y, Nakamura N, Ohishi M, Oka M, Tashiro H, Katsuki T, Fujino H.: Retrospective evaluation of treatment outcome in Japanese children with complete unilateral cleft lip and palate. Part I: Five year olds'index for dental arch relationships. **Cleft Palate Craniofac J**, 44, 434-443, 2007. (0.962)
32. Nakayama E, Okamura K, Mitsuyasu T, Kawazu T, Nakamura N, Yoshiura K, Nakamura S.: A newly developed interventional sialendoscope for a completely nonsurgical sialolithectomy using intracorporeal electrohydraulic lithotripsy. **J Oral Maxillofac Surg**, 65, 1402-1405, 2007. (1.370)
33. Iino S, Sakoda S, Ito G, Nishimori T, Ikeda T, Miyawaki S.: Acceleration of orthodontic tooth movement by alveolar corticotomy in the dog. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 131, 448. e1-8, 2007. (1.126)
34. Murakami K, Deguchi T, Hashimoto T, Imai M, Miyawaki S, Takano-Yamamoto T.: Need for training sessions for orthodontists in the use of the American Board of Orthodontics objective grading system. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 132, 427. e1-6, 2007. (1.126)
35. Sasaki Y, Kaida C, Saitoh I, Fujiwara T, Nonaka K.: Craniofacial growth and functional change in oligodontia with ectodermal dysplasia: a case report. **J Oral Rehabil**, 34, 228-235, 2007. (1.200)
36. Saitoh I, Tokutomi J, Hayasaki H, Iwase Y, Huang R, Yamasaki Y, Nonaka K.: Correlations between incisor and

condyle motion during protrusion in children with primary dentition. **Cranio**, 25, 90-97, 2007. (0.528)

37. Saitoh I, Tokutomi J, Hayasaki H, Iwase Y, Huang R, Yamasaki Y, Nonaka K.: Correlations between incisor and condylar movements during lateral excursion in children with primary dentition. **J Oral Rehabil**, 34, 800-806, 2007. (1.200)
38. Higuchi H, Maeda S, Miyawaki T, Kohjitani A, Mori T, Ishida R, Egusa M, Shimada M.: Dental management of a patient with takotsubo cardiomyopathy: a case report. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, 103, e26-e29, 2007. (1.592)
39. Saitoh I, Tokutomi J, Hayasaki H, Iwase Y, Huang R, Yamasaki Y, Nonaka K.: Correlations between incisor and condylar movements during lateral excursion in children with primary dentition. **J Oral Rehabil**, 34, 800-806, 2007. (1.200)
40. Indo HP, Davidson M, Yen H-C, Suenaga S, Tomita K, Nishii T, Higuchi M, Koga Y, Ozawa T, Majima HJ.: Evidence of ROS generation by mitochondria in cells with impaired electron transport chain and mitochondrial DNA damage. **Mitochondrion**, 7, 106-118, 2007. (3.209)
41. Nong Q, Komatsu M, Izumo K, Indo HP, Xu B, Aoyama K, Majima HJ, Horiuchi M, Morimoto K, Takeuchi T.: Involvement of reactive species in MCLR-induced cytogenotoxicity. **Free Radic Res**, 41, 1326-1337, 2007. (2.925)

鹿児島大学歯学部創立30周年記念「ロゴマーク」募集

- ・ 募集概要 鹿児島大学歯学部では、創立30周年を記念して、下記の要領で歯学部のシンボルとなるロゴマークを募集することとなりました。ロゴマークは鹿児島大学歯学部の更なる発展を期待して、ホームページや教職員の封筒及び各種書類に広く利用される予定です。
 - ・ 主催 歯学部創立30周年「ロゴマーク」選考ワーキンググループ
 - ・ 応募・参加資格 鹿児島大学歯学部在学学生、鹿児島大学歯学部卒業生、鹿児島大学歯学部（医歯学総合研究科）教職員、元鹿児島大学歯学部教職員、鹿児島県内在住の方
 - ・ 応募作品 未発表のオリジナルに限ります。
 - ・ 基本コンセプト 鹿児島大学歯学部の発展をイメージしたもの
 - ・ 制作にあたっての留意
 - ・ シンプルなデザインでカラーと単色との両方で使用ができる作品であること
 - ・ 縮小や拡大にも耐えられるデザインであること
 - ・ 選考方法 鹿児島大学歯学部長、副学部長、医学部・歯学部附属病院（歯系）副院長が選考します。
 - ・ 結果発表 2009年9月上旬に鹿児島大学歯学部ホームページ上で発表します。採用作品（1点）には歯学部長より賞状と賞金（10万円）が贈呈されます。
 - ・ 募集締切 平成21年6月末日 必着
 - ・ 応募方法 応募用紙に必要事項を明記し、下記のいずれかの方法にて応募してください。（応募用紙とデザイン画の2枚（ファイル）でご応募下さい。）
 - 郵送又は持参：A4縦長用紙に印字（一枚一作品）
 - 電子メール：1MB以内のJPEGデータ
 - ・ 応募上の注意事項
 - ・ 応募いただいた作品は、一切お返し致しません。
 - ・ 採用された作品の著作権は、鹿児島大学歯学部へ帰属します。
 - ・ 採用された作品は、大きさの変更など、補作・アレンジすることがあります。
 - ・ 応募いただいた方の個人情報については、厳重に管理の上、歯学部創立30周年「ロゴマーク」の募集に関する事務以外には一切使用しません。
 - ・ 応募先（問い合わせ先）
 - 〒890-8544 鹿児島市桜ヶ丘8丁目35-1
 - 鹿児島大学歯学部 歯科応用薬理学分野内
 - 歯学部創立30周年記念「ロゴマーク」募集係
- 電子メール sikayaku@dentb.hal.kagoshima-u.ac.jp
 電話：099-275-6162

鹿児島大学歯学部のホームページ（<http://www.hal.kagoshima-u.ac.jp/>）もご覧ください。

鹿児島大学歯学部創立30周年記念

『ロゴマーク募集』応募用紙

住所 〒 _____

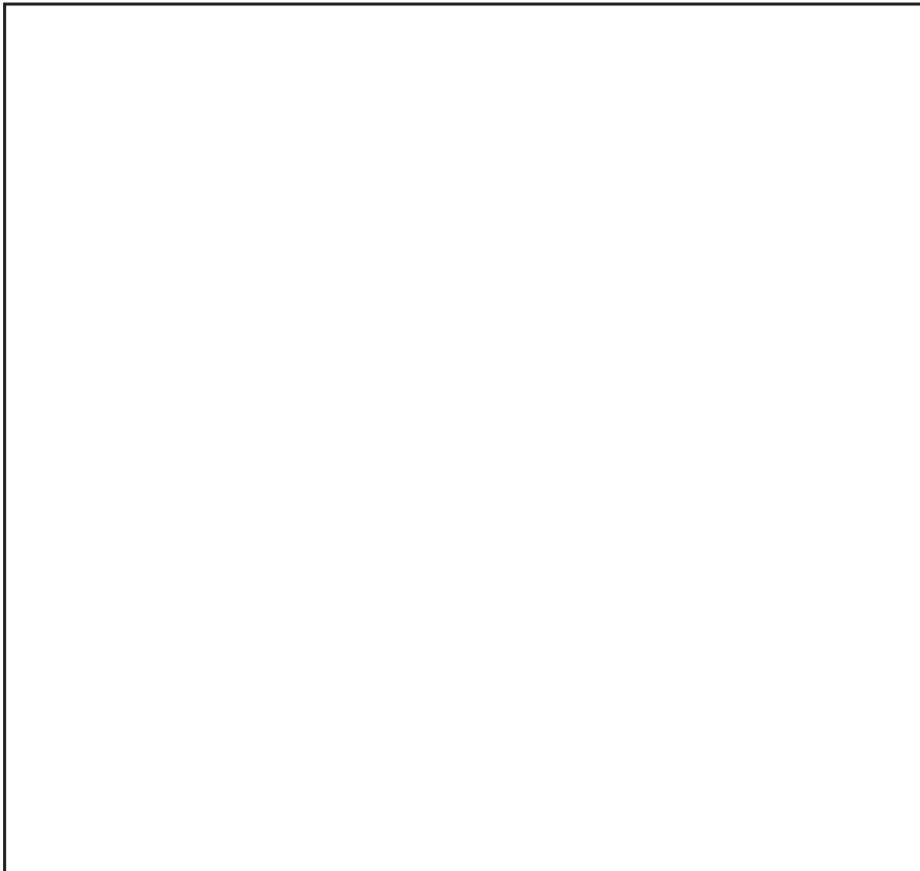
お名前 _____

年齢 _____ 歳

性別 _____ 職業 _____

連絡先 _____

ロゴマーク作品の説明



応募用紙とロゴマークを描画した用紙(A4)の2枚セットでご応募下さい。

編 集 後 記

鹿児島大学歯学部紀要29巻をお届けいたします。前号に引き続いて歯学部創立30周年事業の一環として特集記事を組み、鹿児島県ならびに鹿児島市歯科医師会長、歯学部同窓会長からご寄稿頂くとともに、歯学部の執行部である学部長、副病院長、副学部長からもご寄稿頂きました。さらに、歯学部における特色ある教育、研究、臨床、社会貢献等の取り組みについても取り上げました。

新任の先生方から、発生発達成育学講座口腔微生物学分野（旧口腔細菌学講座）教授の小松澤均先生、発生発達成育学講座小児歯科学分野（旧小児歯科学講座）准教授の早崎治明先生、顎顔面機能再建学講座口腔顎顔面補綴学分野（旧歯科補綴学2講座）准教授の西恭宏先生に総説をご寄稿頂きました。

例年になく頁数が増えたため、校正や事務作業等も増え、編集委員会や医歯学総合研究科等総務課庶務係をはじめ、関係各位にご苦労頂きました。改めて感謝申し上げます。（仙波伊知郎）

29巻は多彩な企画により趣旨に合った内容になっただけでなく、学会研究奨励賞受賞の研究内容紹介、スチューデント・クリニシャン・プログラム報告、歯学部口腔生化学講座奨学寄附金（大工原基金）研究助成の経過報告、口腔先端科学教育研究センター紹介、離島へき地歯科医療学 - 離島巡回診療同行実習 - 紹介など、今後の紀要編集の一つの方向性を示しているように思います。関係各位のご尽力に感謝申し上げます。（長岡 英一）

第29巻の編集委員を仰せつかりました。今年度は歯学部創立30周年ということで病院大解放を初め、いくつかのイベントを行い、然るべき実績を挙げました。本紀要はそれらの総括にちかいものになるため、通常より多くの方にご寄稿をお願いし、御多忙にも拘わらずご協力頂きました。そのおかげで校正にも励みができるとい嬉しい悲鳴にもつなりましたが、ここに29号を無事発刊でき、関係各位に感謝する次第です。（山口 泰平）

歯学部紀要29巻には、本歯学部のこれまでの歴史を総括し、歯学部を取り巻く状況の変化をふまえて今後の発展を祈念するご寄稿を多数頂いております。さらに、本学部の現在を映す様々な取り組みやご研究の総説など、いずれも歯学部創立30周年を飾る内容で、ご執筆頂いた先生方をはじめとして、関係各位に深く感謝申し上げます。本学部のますますの発展を祈りつつ、この紀要29巻をお届けいたします。（三浦 裕仁）

平成 21 年 3 月 15 日 印刷

平成 21 年 3 月 26 日 発行

発行所

鹿児島大学歯学部 代表 植村 正憲
鹿児島市桜ヶ丘八丁目35 - 1

印刷所

斯 文 堂 株 式 会 社
鹿 児 島 市 南 栄 2 - 12 - 6
電 話 番 号 099-268-8211