第 78 号

ISSN 0073—2915
令和5年2月1日発行

北海道歯科醫師會誌

THE JOURNAL OF THE HOKKAIDO DENTAL ASSOCIATION

第 78 号

HDA

一般社団法人 北海道歯科医師会発行

巻　頭　言

一般社団法人 北海道歯科医師会
会長 **藤　田　一　雄**

会員の皆様には、ますますご健勝でご活躍のこととお喜び申し上げますとともに、日頃より本会の会務運営に対し格別のご協力ご高配を賜り、心より感謝申し上げます。

令和４年８月20・21日の両日、札幌パークホテルにおいて第75回北海道歯科学術大会をハイブリット形式（会場＋オンライン参加）で開催いたしましたところ、道内各地より多数の会員の参加を得、盛況のうちに終了することができました。本誌はその学術大会のまとめとして、講演内容と大会状況を記録したものであり、ここに第78号を発刊いたしました。本誌が会員各位の今後の歯科医学・医術の研鑽に供することを願うところでございます。

第75回大会のメインテーマは、メタルフリー（金パラ代替え材料の開発）、コロナフリー（参加制限の解除）、フリーエンター（参加方法の自由決定）、フリーディスカッション（自由闊達な論議）を追及するという意味を込めて「FREE」といたしました。わが国における新型コロナウイルス感染症の流行は、いまだ収束を迎えておらず、学術大会も、いわゆるウィズコロナ社会に合わせた開催方法をとらざるを得ない状況が続いております。こういったなか、今大会は、新型コロナウイルス感染症流行後初のホテル開催ということもあり、不慣れな点もありましたが、本誌のページ数でもお分かりいただけるように、従前のプログラムに近い形で開催し、演題数・参加者数を回復できたことは、誠に喜ばしいことでございます。今後もさらに新しい時代に対応した学術大会の在り方を追求し、充実した学術研修機会を提供していくことに努めたいと考えております。

最後になりましたが、本誌にご投稿いただいた皆様のご努力と研修意欲に敬意を払うとともに、本誌の発刊にご協力いただきました関係各位に厚くお礼を申し上げ、巻頭の言葉といたします。

北海道歯科医師会誌（第78号）目次

★巻 頭 言 …… 北海道歯科医師会会長　藤田一雄

★特別講演

金銀パラジウム合金の代替材料の現状と課題 …… 昭和大学副学長・国際交流センター長　宮崎隆 …… 1

歯科医療の未来を語る …… 日本歯科大学生命歯学部客員教授　高橋英登 …… 9

老年医歯科学を理解する高齢者の臨床口腔生理 …… 東京歯科大学生理学講座　教授　澁川義幸 …… 17

★教育講演

障がい者の全身管理およびリスクマネージメント～診療ガイドラインや指針との関連を踏まえて～ …… 北海道大学大学院歯学研究院口腔病態学分野　歯科麻酔学教室　助教　渋谷真希子 …… 23

★公衆衛生

医科歯科連携における化学療法中の口腔内マネジメントの重要性 …… 札幌厚生病院化学療法内科主任部長　岩永一郎 …… 29

★モーニング・ラウンジwith DH

DXを意識した訪問歯科診療 …… 北海道歯科衛生士会会員（石狩市・高松歯科医院）大引佳奈
コメンテーター：札幌歯科医師会会員　髙松雄一郎 …… 31

当歯科医院における新人歯科衛生士育成プログラム …… 北海道歯科衛生士会会員（札幌市・医療法人社団メモリアル会ポテト歯科医院）昆美奈
コメンテーター：札幌歯科医師会会員　石田智毅 …… 33

規格性のある資料は歯科医師と歯科衛生士のコミュニケーションツール …… 北海道歯科衛生士会会員（札幌市・さいとう歯科室）宮野栄利香
コメンテーター：札幌歯科医師会会員　斉藤仁 …… 35

★DTテーブルクリニック

歯科技工士の医科歯科連携への可能性 …… 北海道大学病院　生体技工部　若林侑輝 …… 39

★一般口演

「Tooth Wear」を防ごう！～高等学校歯科健診を診て～ …… 1)札幌歯科医師会会員 2)札幌市・庄内歯科医院 3)北海道大学客員臨床歯科医 4)学術大会会員　庄内晃二1)2) 岡本砂恵子2)3)4) 庄内聡子1)2) …… 53

歯槽堤陥没部にRidge Augmentationを行なった１症例 …… 1)釧路歯科医師会会員 2)釧路市・よしい歯科医院 3)釧路デンタルスタディクラブ　吉井透1)2)3) …… 57

顎関節症の基本治療と併せて行う咬合治療の必要性について …… 61
1)札幌歯科医師会会員
2)札幌市・狩野歯科クリニック
3)札幌市・医療法人社団K2北2条歯科クリニック
4)札幌市・社会医療法人北楡会札幌北楡病院歯科
5)北海道大学名誉教授
6)学術大会会員
狩野　薫1)2)　二俣　隆夫1)3)　大畑　昇3)4)5)6)

次世代材料PEEKを活用した補綴治療 …… 67
1)小樽市歯科医師会会員
2)小樽市・医療法人社団熊澤歯科上浦歯科クリニック
3)小樽市・医療法人社団熊澤歯科熊澤歯科クリニック
4)学術大会会員
上浦庸司1)2)　佐々木亮音2)4)　熊澤龍一郎1)3)　坂口友朗1)3)　熊澤隆樹1)3)

簡易キットで傾斜歯を起こしてインプラントを埋入した症例報告 …… 73
1)十勝歯科医師会会員
2)帯広市・きたの歯科矯正歯科クリニック
北野敏彦1)2)

iTero5Dの新機能NIRIを用いたう蝕診査の有効活用について …… 77
1)十勝歯科医師会会員
2)帯広市・きたの歯科矯正歯科クリニック
北野敏彦1)2)

歯根膜誘導型の人工歯根について …… 81
1)札幌歯科医師会会員
2)札幌市・医療法人社団小川会アスティ歯科クリニック
3)北海道形成歯科研究会
小川　優1)2)3)

歯ブラシをくわえたまま転倒して生じた1歳9か月男児の口腔粘膜裂創の1例 …… 89
―かかりつけ歯科医の立場から歯ブラシ外傷の予防を考える―
1)小樽市歯科医師会会員
2)小樽市・原田歯科
3)準会員
4)北海道医療大学歯学部口腔生物学系微生物学分野
5)小樽市・エルム桂岡歯科
6)旭川歯科医師会会員
7)旭川市・えばた歯科
8)小樽市・西歯科
原田祥二1)2)　藤田真理3)4)　山本栄治1)5)　江端正祐6)7)　西隆一1)8)

口腔機能低下症へのアプローチ2 …… 99
1)苫小牧歯科医師会会員
2)苫小牧市・医療法人社団かなもり歯科医院
金森敏英1)2)　金森敏和1)2)

当院における後期高齢者に関する観血的処置の臨床的検討 …… 105
1)札幌歯科医師会登録歯科医師
2)札幌歯科医師会会員
3)札幌市・医療法人社団札幌歯科口腔外科クリニック
4)学術大会会員
神麻紀也1)3)　神野由貴2)3)　前田望3)4)　上野敬3)4)　岡庭楓3)4)　宇津宮雅史3)4)　宮本一央3)4)　宮川明2)3)

札幌市白石区某小学校におけるう蝕格差～2001年から2016年に入学した児童を対象に～ …… 109
1)室蘭歯科医師会会員
2)札幌歯科医師会会員
3)空知歯科医師会会員
4)北海道子供の歯を守る会
5)神奈川歯科大学短期大学部歯科衛生学科
野村慶子1)4)　畑良明2)4)5)　南出保2)4)　青木秀志2)4)　樋口俊夫2)4)　葭内純史2)4)　安彦良一3)4)

室蘭歯科医師会における口腔がん検診について …… 115
1)室蘭歯科医師会会員
2)室蘭市・水野歯科医院
3)室蘭市・社会医療法人母恋日鋼記念病院歯科口腔外科
4)登別市・くどう歯科クリニック
5)登別市・かただ歯科医院
6)登別市・なかがわ歯科医院
水野敦至1)2)　榊原典幸1)3)　工藤善史1)4)　堅田裕1)5)　仲川弘誓1)6)

下顎大臼歯1歯欠損に対して、コンピューターガイドを使用した4Sコンセプトに基づくフラップレス即時荷重インプラント埋入を行なった症例 …… 119
1)札幌歯科医師会会員
2)札幌市・医療法人晃和会　谷口歯科診療所
谷口昭博1)2)

当院における口腔顔面痛患者への対応とその変遷 …… 123
1)札幌歯科医師会会員
2)札幌市・風の杜歯科
3)東京都・元赤坂デンタルクリニック口腔顔面痛センター
4)札幌市・カナルデンタルオフィス
5)学術大会会員
飯沼英人1)2)　和嶋浩一3)5)　近加名代4)5)

★事後抄録

北海道大学病院口腔内科における放射線性顎骨骨髄炎の背景 …… 129
1)準会員
2)北海道大学大学院歯学研究院口腔病態学分野口腔診断内科教室
3)空知歯科医師会会員
4)砂川市立病院歯科口腔外科
坂田健一郎1)2)　吉川和人1)2)　板垣竜樹1)2)　中村裕介3)4)　北川善政1)2)

特別講演Ⅰ
金銀パラジウム合金の代替材料の現状と課題

宮　崎　　隆
昭和大学副学長・国際交流センター長

はじめに

20世紀を通じて、近代歯科医療は大きく発展した。その原動力は、1）人体で最も硬い組織であるエナメル質をエアータービンの駆動によりダイヤモンドポイントで自由自在に切削できるようになったこと、2）弾性印象材の開発により口腔内の歯列、歯冠形状を再現した精密な模型作製が可能になったこと、3）模型を出発点として歯科技工技術が高度に分業化し、とりわけロストワックス精密鋳造法による補綴装置作製のワークフローが完成したこと、4）多様な補綴装置に応じて米国歯科医師会が制定した鋳造用金合金の規格がグローバルスタンダードになったことなどである。

我が国では鋳造用金合金の代用合金として、鋳造用金銀パラジウム合金が開発された。この合金は銀の硫化による黒変を貴金属の配合で防止する目的で開発され、貴金属の中でも安価であったパラジウムを配合したのが特徴である。金銀パラジウム合金は1961年から実施された国民皆健康保険制度に組み込まれ、インレー、クラウン、ブリッジ、前装冠、義歯維持装置等の幅広い補綴装置作製に利用され、国民医療を支えてきた。

貴金属の代表は金、白金、およびパラジウムである。貴金属の価格は社会情勢や政治によって変動する。パラジウムは1960年代には金や白金よりもはるかに安価であったが、自動車の排気ガスの触媒としての利用が増えて戦略物質になり、世界情勢の影響で価格が急高騰した。パラジウムに加えて金を配合している金銀パラジウム合金を保険材料として維持することが難しくなった。しかし、一方で、金銀パラジウム合金の代替材料の開発は難しかった。そのようななか、厚労省は金銀パラジウム合金の代替として、2014年にCAD/CAM冠（コンポジットレジン）を導入し、小臼歯の適用を皮切りに、制限はあるものの大臼歯、前歯と適用を拡大してきた。また、2020年にはチタン鋳造冠が保険に導入された。

これまで歯科医療では、歯冠修復や固定式補綴装置の作製に、金属（合金）、セラミックス、レジン系複合材料を利用してきた。表1に示すように、それぞれの材料には長所と短所があるので、使い分けをしてきた。近年新材料の開発や、新しい成形加工法、特にデジタル技術を利用したワークフローの導入により補綴装置作製のワークフローが変革期に入りつつある。本稿では、このような時代背景をもとに金銀パラジウム合金の代替材料について各材料の特徴を整理して紹介したい。

表1　従来の歯科材料の特性

材　料	金　属	セラミックス	レジン系複合材料
成形加工	ロストワックス鋳造	粉末築盛焼成	ペースト築盛重合
代　表	金合金	ポーセレン	コンポジットレジン
安全性	△（金属アレルギー）	○	△（未反応モノマー）
歯冠色再現	×	○	○
硬　さ	△	○	×
弾性変形能	○	×	×
靭　性	○	×	×
成形加工の容易さ	△	×	○

○：優れている、大きい、△：やや優れている、やや大きい、
×：劣っている、小さい

本稿の内容については、参考文献に挙げた「補綴装置製作のための歯科材料学UPDATE」ならびに「保険診療と歯冠修復」でさらに理解を深めてほしい。両書は最近の新しい材料について臨床医にもわかりやすくまとめてあるので参考になる。

1．金合金と金銀パラジウム合金

金属の欠点は腐食である。腐食を防ぐには貴金属を使用するか、表面に安定な不働態被膜を生成させる非貴金属合金を利用する。貴金属の代表は金、白金、パラジウムであり、純金属では強度が弱いので合金化し、18カラット以上の金合金が強度と色調（黄金色）が優れているので利用されてきた。一方、不働態被膜として酸化クロムや酸化チタンを生成する非貴金属合金が利用される。

金属の成形で効率が良いのは鍛造（板金加工）である

が、歯科医療では精密な装置を作製できるロストワックス精密鋳造が主流になった。ロストワックス鋳造でインゴットをブローパイプ炎で融解するためには、合金の融解温度を1,000℃以下にしたい。

金に銅を配合すると融解温度が低下する。合金は銅の配合で赤色化するが、銀を配合すると理想的な黄金色になる。銅の配合量を増やすと、鋳造後に二次的に熱処理をすることにより、形状を維持したまま鋳造体の強度を向上させることができる。

合金の強度測定には、棒状試験片を用いた引張試験が行われ、応力－ひずみ線図が得られる。合金は加重下で弾性変形に引き続き塑性変形を経て破断する。応力－ひずみ線図から、弾性変形から塑性変形に移行する応力である耐力、破断までの最大応力である引張強さ、破断後の塑性変形量である伸び、さらに弾性変形領域の直線部分の傾きから弾性係数が求められる。

これらの特性値ならびに硬さから、米国歯科医師会規格では、鋳造用金合金を軟質、中硬質、硬質、超硬質の４種類に分類し、補綴装置の用途に応じて、インゴットを選択して、インレー、クラウン、ブリッジ、義歯維持装置等を作製することを提唱し、これが長らくグローバルスタンダードになっていた。これらの金合金は融解温度が低いので陶材焼付には使用できず、その後別途焼付用金合金が整備された。現在では表２に示す国際規格が整備され、金合金に限らず、安全性が担保される材料を使用することができる。

我が国では1961年に国民皆健康保険制度が発足し、歯科医療も組み込まれ、補綴治療に利用される健康保険対象の材料として、金銀パラジウム合金が採用された。

18カラット金合金は高価なので、その代替合金として、銀を主成分として、貴金属の中では金、白金に比べて当時安価であったパラジウムを配合して、銀の硫化による黒変を抑えたのが銀-パラジウム合金である。加工用合金では合金の融解温度は問題にならないが、鋳造用には、パラジウムの融点が約1,500℃と高いので、これを金合金同様にブローパイプで融解できる範囲に下げる必要があった。そのために、銅を配合し、さらに鋳造性を改善するために高価ではあるが金を配合した。保険収載金銀パラジウム合金の金含有量は当初の２％から最大20％まで変遷し、1980年以降は12％で落ち着いている。

表２　補綴装置用金属材料の分類（ISO 22674）

タイプ	臨床用途	耐力（MPa）	伸び（%）	弾性係数（GPa）
1	低負荷のかかる単一歯固定性修復物 例）単純窩洞のインレー、ラミネートベニア、クラウン	80	18	
2	単一歯固定性修復物 例）インレー、クラウン	180	10	
3	複数歯固定性修復物 例）ブリッジ	270	5	
4	高負荷のかかる薄断面装置 例）可撤性義歯床、クラスプ、薄い被覆冠、ロングスパンブリッジ、連結部が小断面のブリッジ、バー、アタッチメント、インプラント上部構造	360	2	
5	高い剛性と強さが必要な装置	500	2	150

金銀パラジウム合金を金合金と比較すると、金銀パラジウム合金の強度と硬さは熱処理硬化性も付与できたので、金合金のタイプ１から４をカバーすることができ、インレー、クラウン、ブリッジ、義歯維持装置に適用でき、さらに歯冠色再現のレジン前装冠のフレームにも使用できるので、保険による補綴装置作製の万能合金といえる。金銀パラジウム合金は金合金と同等の弾性係数をもっているので、補綴装置の厚さや設計を金合金と同じようにできる。金合金同様に高靭性なので、機能時の耐久性に優れている。さらに金合金同様にエナメル質よりも硬さが小さいので、対合歯とのなじみも良い。

欠点は色が黄金色ではなく銀色であること、銀に銅を配合することにより銀－銅共晶で融解温度を低下できたが、金合金が均一な固溶体になっているのに対して、２層分離で耐食性が劣ること、合金を融解時にガスを吸収して鋳造欠陥を作りやすいことなどである。しかし、企業や現場の歯科技工士の努力により、全国で一定品質の鋳造体の作製が可能になり、日本の歯科医療を支えてきた。

問題は貴金属の価格の変動である。すでに歯科界は1980年ごろの中東の戦争により金の価格が急騰し、代用合金として鋳造用ニッケルクロム合金を導入した経緯がある。この合金は耐食性が不十分でニッケルの溶出に伴う金属アレルギーが問題になった。我が国においてもニッケルクロム合金が保険収載されたが、当時はパラジウムの価格高騰はそれほどでもなかったので、日本ではニッケルクロム合金の使用は押さえられ、金銀パラジウム合金の使用が中心であった。

その後、2000年ごろに、それまで安価であったパラジウムが金や白金よりも高価になる逆転現象が起こった。これはソビエト連邦が崩壊し、ロシアが戦略物質としてパラジウムの放出を制限したためである。金は宝飾品関係の利用が多いが、白金とパラジウムは工業材料の用途が多く、自動車の排気ガス中の有害物質を取り除く触媒として利用されている。白金がディーゼル車の触媒に使用されるのに対し、パラジウムはガソリン車の触媒に使用され、需要が増加している。

このようなパラジウムの高騰を受けて、学会や企業も金銀パラジウム合金に変わる保険収載材料の開発を模索した。しかし、金属の靭性は得難いものがあり、保険収載の経済性や成形技術の安定性を含めて、金銀パラジウム合金の代替材料の開発は難しかった。

２．チタン鋳造

1980年代に金の価格高騰を受けて、世界的に金合金の鋳造からコバルトクロム合金やニッケルクロム合金など非貴金属合金の鋳造の研究開発が進み、さらにチタン鋳造への

関心が高まった。我が国においても、京都大学の井田一夫教授や東京医科歯科大学の三浦維四教授を中心に大学の研究者に加えて、歯科技工士や企業関係者を交えて歯科チタン研究会が設立されて、チタン鋳造に関する器材の研究開発が活発に行われ、世界をリードするに至った。先駆的な歯科技工所では金合金鋳造体と比較して遜色のない高品質のチタン鋳造体（クラウンブリッジから金属床まで）が作製できるようになった。筆者を含め関係者は、当時から貴金属合金からチタンへの移行、金銀パラジウム合金の代替としてチタンの保険収載を提言してきたが、鋳造技術に限っていうと難易度が非常に高く、全国の歯科技工所で普遍的に一定品質の鋳造体を得るのは難しく、チタン鋳造は金属床として細々と利用されてきたのが現状である。

歯科鋳造を分類すると、表３のように、１）中温鋳造（金合金、金銀パラジウム合金）２）高温鋳造（コバルトクロム合金）３）超高温鋳造（チタン）になる。１）の中温鋳造はブローパイプで融解し、石膏系埋没材の鋳型に鋳込む。貴金属は比重が大きいので遠心力獲得に有利であり、ばね式の簡易な遠心鋳造機を利用できる。鋳造体は鋳型からの型離れも良く、研磨も楽である。２）の高温鋳造はアルミナるつぼを利用した高周波鋳造で溶解し、リン酸塩系埋没材の鋳型に鋳込む。コバルトクロム合金は比重が小さいので、遠心鋳造機の回転数を大きくする必要がある。鋳造体は鋳型と強固に焼付くので、後処理や研磨の労力が大きい。

チタンの歯科鋳造は超高温鋳造に属し、難易度が非常に高い。チタンは融解温度が約1,700℃と非常に高いだけでなく、酸素との親和性が高いので融解時に酸素を遮断する必要がある。そこで通常は不活性のアルゴンガス中で融解する。通常の高周波融解のアルミナるつぼは溶湯チタンに負けて壊れてしまうので、高周波融解も難しい。そこで熱伝導の良い銅るつぼ上に置いたチタンインゴットとタングステン電極との間にアーク放電を発生させてインゴットを融解するアーク鋳造機が利用される。比重が貴金属の約４分の１と小さいので、回転数を非常に大きくした遠心鋳造機や加圧吸引式の専用鋳造機が利用される。従来の石膏系埋没材やリン酸塩系埋没材の耐火骨材はシリカである。チタン溶湯はシリカを分解するので、シリカを主成分とする埋没材の使用は望ましくなく、シリカよりも安定性が高いアルミナ、マグネシア、ジルコニアなどの耐火骨材を配合した埋没材が開発された。これらはシリカに比べるとはるかに高価であり、さらに耐火骨材を固める結合剤（石膏やリン酸塩もチタンには安定でないので）の選択も難しい。

表３　歯科鋳造の難易度

	中温鋳造 （金銀パラジウム合金）	高温鋳造 （コバルトクロム合金）	超高温鋳造 （チタン）
埋没材	石膏系埋没材	リン酸塩系埋没材	専用埋没材
耐火骨材	シリカ	シリカ	アルミナ、 マグネシア、 ジルコニア
融解温度（℃）	900–1,000	1,300–1,400	1,700
融解熱源	ブローパイプ炎	高周波融解炉	アーク融解炉
遠心鋳造の 回転速度	小	中	大
鋳造体の 適合性回復	容易	やや難しい	非常に難しい
鋳造体表面	滑沢	埋没材の焼付け	埋没材の焼付け、 汚染層（硬化層） の存在
仕上げ研磨	容易	難しい	難しい

従来は「精密鋳造」と言うように、金合金や金銀パラジウム合金の鋳造体の適合性は非常に良好である。これは、鋳造に伴う金属の鋳造収縮を埋没材の硬化膨張と加熱膨張で補償することに成功したからである。しかし、チタン鋳造専用に開発された埋没材では、チタンの鋳造収縮を補償する安定な膨張を付与するのが非常に難しかった。チタン鋳造をクラウンブリッジに利用する際には、適合の良い鋳造体の作製に経験とノウハウが必要となる。さらに、シリカよりも安定な耐火骨材を使用しても、溶湯が埋没材と接触して硬化した鋳造体表層には、反応層（硬化層）と呼ばれるインゴットよりも酸素等を固溶して硬化した層が生成する。この層は研磨を難しくするとともに、チタンの良好な耐食性をも低下させるので、できるだけ除去したいが難しい。

このように、チタン鋳造は難易度が高いので、今回、チタン鋳造冠が保険導入されたことは、コンポジットレジンのCAD/CAM冠の適用を補う点からは評価されるが、全国の歯科技工所の現状を考えると不安が残る。後述するように、チタンそのものの物性は非常に良好なので、今後は鋳造ではなくチタンをCAD/CAMシステムでミリング（切削）して利用すべきと考える。

３．チタンの物性

チタンは歯科医療ではインプラントとして普及しており、また、日用品にも眼鏡フレーム、時計、スポーツ用品、食器などに利用されているのでなじみのある金属である。歴史的には非常に新しく、第二次世界大戦以降に実用化が進んだ。もともと鉱脈としては豊富に存在し、実用金属としては鉄、アルミニウム、マグネシウム等に次いで多く産出されている。軽い、強い、錆びないがチタンの特徴であり、米国で開発されたチタンアルミニウムバナジウム合金（Ti-6Al-4V）はその代表である。

チタンが貴金属ではないのに錆びないのは、チタン製品の表面に安定な酸化チタン被膜が生成して、チタン金属イオンの溶出を防いでいるからである。このような被膜を不働態被膜という。ステンレス鋼（錆びない鉄の合金）が日用品に多用され、医療でも骨折のプレートに利用された。ステンレス鋼は表面に酸化クロムの不働態被膜を生成するので耐食性を得ているが、この被膜は大気中では安定でも、食塩水中では不安定になる。その結果、生体内ではステンレス鋼からは構成元素であるニッケルの溶出が生じ、ニッケルアレルギーが問題になった。チタンは食塩水中でも安定なのでインプラントとして利用できる。

表４　チタンの機械的性質（下限値）（ISO 5832）

種　類		耐力（MPa）	伸び（%）
純チタン	１種	170	24
	２種	275	20
	３種	380	18
	４種	483	15
チタン・アルミニウム・バナジウム合金（Ti-6Al-4V）		780	8

チタンには上述のチタンアルミニウムバナジウム合金のほかに、純チタンという材料がある。チタンは酸素との親和性が非常に高く、純度を高めても極少量の酸素や鉄、炭素等の不純物が極極少量残る。チタン元素の含有量としては99％以上であるが、この素材を純チタンと呼んでいる。英語ではCommercially Pure Titanium（CP Titanium）と呼ぶので、日本語でも商用純チタンと呼ぶことも多い。

表４に示すように、規格では純チタンをチタンの含有量で１種から４種に分類している。インプラントをはじめ実用的には２種の純チタンが利用されることが多い。保険収載されたチタン鋳造用インゴットも純チタン２種である。我々にとって興味深いのは、純チタン（１種から４種）の強さ、耐力、伸び、硬さ等が、鋳造用金合金ならびに金銀パラジウム合金の物性をカバーしていることである。チタンアルミニウムバナジウム合金はコバルトクロム合金よりも硬さと弾性係数は小さいものの、強さは同等以上である。

金属を使用する上で問題になるのは、異種金属間の接触によるガルバニック腐食である。歯科治療はその特殊性ゆえ、患者が生涯にわたって治療を受けて金属修復を装着し、口腔内に異種金属が混在する可能性が高い。貴金属系合金、非貴金属系合金には多様な成分の材料が使用されており、電気化学的な安定性に差がある。ガルバニック腐食では安定性に劣る材料からの溶出が起こるため、よかれと思って選択した材料が、それまで口腔内でおとなしくしていた材料からの溶出を引き起こしかねない。したがって、金属を利用しない治療に移行するか、金属を利用せざるを得ないのであれば同じ材料を使用するのが望ましい。後者として、チタンはインプラントを含め、すべての補綴装置を賄うことができる。成形加工においては品質保証の観点から、鋳造ではなく、今後はCAD/CAMによる加工が望ましい。

４．セラミックス

セラミックスは当初焼き物の総称であるが、ファインセラミックスが合成されて、産業界や医療への応用が広がっている。歯科用セラミックスの代表はポーセレンであった。ポーセレンは磁器であり、ガラス質の焼き物である。ガラスは液体状態で不規則に配列していた元素が過冷却でそのまま硬化したので原子の配列が乱れている。一方、結晶は原子が規則正しい配列をしている。

歯科ではガラス粉末を三次元形状に築盛して、比較的低温で焼成することにより歯冠色を再現した修復が可能になった。ポーセレンはきわめて脆性で傷に弱いので、金属フレームの上にポーセレンを焼き付ける金属焼付ポーセレンが、適合性、強度、審美を満足する修復として多用されてきた。金属焼付ポーセレンに使用される素材はガラス質の中に結晶（リューサイト）も少量混在させている。

セラミックスは金属に比べて脆く、棒状試験片の両端をチャックで固定するだけで破折してしまうので、金属のような引張試験ができない。そこで直方体試験片を利用して曲げ試験を行い、曲げ強さと弾性係数を評価する。また表面の傷に敏感なので、あらかじめ小さな傷を付与しておいた試験片を準備して、傷から亀裂が進展して破壊に至る程度を破壊靭性試験として評価する。グローバルスタンダードのISO規格では、歯科用セラミックスは曲げ試験の曲げ強さと破壊靭性試験の破壊靭性値で用途との関係を規定している（表５）。

ポーセレンは透光性が高く審美の回復には優れた材料であるが、曲げ強さは100MPa以下、破壊靭性は１MPa・$m^{1/2}$以下と非常に小さい。これはガラス質の中で亀裂が容易に進展して破壊に至るからである。

一方、ガラス質の中に多量の結晶を析出させた材料が結晶化ガラス（ガラスセラミックス）が登場した。代表が二ケイ酸塩リチウムガラスセラミックスである。この材料はガラス質の中に大量に析出させた結晶が亀裂の進展を食い

表５　固定性補綴装置用セラミックスの分類（ISO 6832）

クラス	用　　途	曲げ強さ（MPa）	破壊靭性（MPa・$m^{1/2}$）
1	a）接着性セメントで装着される前歯用クラウン、ベニア、インレー、アンレー用のモノリシックセラミックス b）下部構造セラミックスの被覆用セラミックス	50以上	0.7以上
2	a）接着性セメントで装着されるクラウン用のモノリシックセラミックス b）接着性セメントで装着されるクラウン用の下部構造セラミックス	100以上	1.0以上
3	a）接着性セメントまたは合着用セメントで装着されるクラウン用、および大臼歯を含まない３歯連結補綴装置用のモノリシックセラミックス b）接着性セメントまたは合着用セメントで装着されるクラウン用、および大臼歯を含まない３歯連結補綴装置用の下部構造用セラミックス	300以上	2.0以上
4	a）大臼歯を含む３歯連結補綴装置用のモノリシックセラミックス b）大臼歯を含む３歯連結補綴装置用の下部構造セラミックス	500以上	3.0以上
5	４歯以上連結補綴装置用のモノリシックセラミックスまたは下部構造セラミックス	800以上	5.0以上

＊破壊靭性は推奨値

とどめてくれるので、曲げ強さ、破壊靭性ともにポーセレンの３～４倍強化される。当初は金属の鋳造のように、鋳型の中に溶融ガラスを圧入して形状を構築し、後処理加熱で結晶化していた。現在ではガラスブロックをCAD/CAMで成形して、後処理により結晶を析出させている。透光性も高いので、単冠や前歯部の力の加わらないブリッジにも利用される。

結晶化ガラスの次に、ガラス浸潤セラミックスと呼ばれる材料が登場した。結晶の粉末を焼成して多孔質の焼結体を得たあと、隙間にガラス質を流し込む材料であり、結晶化ガラスよりも強度が向上した。現在ではその次に登場した多結晶体セラミックスが普及したので、使用されない。

多結晶体セラミックスは結晶粉末を高密度に焼結したものでガラスを含まない。当初、アルミナ焼結体が実用化され、その後ジルコニアが登場し普及している。当初登場したジルコニアは白い焼き物であったが、曲げ強さと破壊靭性がポーセレンの５～10倍あった。従来のセラミックでは考えられない高強度であり、歯科界に衝撃を与えた。この材料は金属の代わりとしても期待され、金属焼付ポーセレンの金属フレームの代わりに使用され、従来不可能であったロングスパンのオールセラミック修復が可能になった。また、この材料は日用品として、包丁やハサミにも利用された。

その後いろいろなタイプのジルコニアが登場したので、使い分けするために、ジルコニアを分類して命名する必要ある（表６）。当初の高強度ジルコニアは正方晶ジルコニア多結晶体である。

ジルコニア（結晶）は温度で結晶の形が変わる。室温では単斜晶、1,000℃以上で正方晶、2,000℃以上で立方晶に変態する。ジルコニアに主としてイットリアという別の酸化物を３mol%配合すると、ジルコニアが室温でも単斜晶でなく、正方晶の状態になる。これが正方晶ジルコニアである。この材料の傷の先端に応力が集中すると、先端の正方晶結晶が室温で当初安定な単斜晶に戻り、その際に膨張する。亀裂先端で傷が拡げられると内部へ亀裂が進展するが、傷の先端で閉じ込められると内部へ進展しない。すなわち破壊に抵抗する。このようなメカニズムで正方晶ジルコニアは高い強度をもった。しかし、透光性が乏しく白色なので、金属焼付ポーセレンの金属フレームの代わりに使用され、ジルコニアフレームに従来のポーセレンを焼き付けて修復を完成した。

表６　歯科用ジルコニアの物性

	正方晶ジルコニア	フルジルコニア
結晶構造	正方晶	正方晶、立方晶
イットリア含有量（mol%）	3	4～6
曲げ強さ（MPa）	1,400	600～1,100
破壊靭性（MPa・$m^{1/2}$）	6.3	2.4から3.2
弾性係数（GPa）	205	200
ビッカース硬さ（HV）	1,250	1,250
透光性	低い	高い

当初高強度ジルコニアブロックから直接CAD/CAM装置でフレームを削り出すことも検討されたが、効率が悪かった。そこで、工場で仮焼きしたジルコニア焼結体（チョークのように柔らかい）を用いて、CAD/CAM装置で成形後、後処理として1,500℃程度の高温で焼きしめて高強度の製品を完成する方式が主流になった。焼成に伴い大きく収縮するが、CAD/CAMの工程では、あらかじめ焼成収縮分大きく設計・加工しておき、焼成後に良好な適合性を得ることができる。

正方晶ジルコニアの登場で、固定性補綴装置は金属を利用しなくてもセラミックスで作製できるようになり、国際規格が整備された。これは歯科の歴史では画期的なことである。

その後、透光性を向上させたジルコニアへの期待が高まり、いろいろな材料が開発された。現在主流になっている材料は、室温で正方晶に加えて立方晶を混在させた材料である。そもそもジルコニアにイットリアを８mol％以上配合すると、立方晶で安定になる。この立方晶ジルコニアは人工ダイヤモンドとして使用され透光性が高い。

正方晶・立方晶が混在した部分安定化ジルコニアは単独でクラウンブリッジに使用できるので、一般にフルジルコニア用材料と呼ばれている。高い審美の必要な前歯部でもステイン等を付与することで対応が可能になる。

フルジルコニアの登場も画期的である。ジルコニアフレームにポーセレンを前装する方法は、フレーム作製はCAD/CAMであるが、前装は従来のガラス粉末築盛焼成で手間が大きい。ポーセレンの強度は小さく傷に弱いので、ポーセレンのチッピングも生じた。それに対してフルジルコニアはCAD/CAMだけで完成できるので時間もコストもかからないし、弱いポーセレンを前装していないので強度も保証される。

問題は二つある。フルジルコニアは、材料間で差はあるが、曲げ強さも破壊靭性も正方晶ジルコニアに比べて半分程度になっている。結晶化ガラスと同程度のものもある。したがって、強度を過信してはいけないので、修復物の厚さやブリッジの連結部の大きさに注意が必要である。もう一つは、フルジルコニアの硬さは正方晶ジルコニア同等で、エナメル質の３～４倍と非常に大きい。臼歯部ではこれが天然歯と対合することがある。対合エナメル質の摩耗が心配になるが、高度に研磨すれば大丈夫との研究報告が出ているので、咬合調整後にしっかりと研磨することが重要である。

後述する保険に収載されたCAD/CAM冠（コンポジットレジン）は単冠としてほぼ全顎に適用できるようになったが、ブリッジには無理である。脱金銀パラジウム合金としては、ブリッジに対応できる材料が望ましいので、前述のチタンに加えて、フルジルコニアも期待される。ただし、現在自費診療で多用されているので、きちんとした点数がつくことが前提になる。

5．コンポジットレジン

高分子の鎖が絡み合って固まった材料をレジンと呼んでいる。高分子の鎖（ポリマー）を作製するには原料のモノマーを重合して長い鎖にする。鎖の分子量が１万以上の分子を高分子という。代表がアクリルレジンで義歯床に使用されている。アクリルレジンのポリマーの分子量は数10万と非常に大きい。線状高分子の硬化体を加熱すると鎖がほぐれて柔らかくなるので、レジン製品を作製するには、産業界では通常、硬化体の塊（ポリマーで構成）を加熱して、軟化してから型に流し込んで成形する。代表が射出成型である。

歯科では独自に、ポリマー粉末にモノマー液を混ぜて、餅状やペースト状の可塑性の状態で成形後に、加熱重合や光重合でモノマーをポリマーに重合して硬化させる方法を用いている。この方法は、患者の個別の症例に対してオーダーメードで補綴装置を作製するには便利であった。しかし、すべてのモノマーがポリマーになるのではなく、残留モノマーが溶出すると粘膜等に刺激を与える。

線状高分子の硬化体の強度は金属やセラミックスに比べて非常に小さいので、歯冠修復には架橋高分子（高分子の鎖同士が強い結合で網目状に結合し、加熱しても軟化しない）を利用し、さらにその中にガラス微粒子をフィラーとして混ぜた材料が利用される。この材料をコンポジットレジンと呼んでいる。コンポジットは複合材料の意味で、レジンとセラミックスの複合材料である。

我が国では世界に先駆けて齲蝕治療のアマルガム修復がコンポジットレジン修復に置き換わった。これは企業の努力でコンポジットレジンの性能が向上したことと、歯質に接着する接着性モノマーが開発され、保険診療で定着したことによる。

コンポジットレジンは主としてフィラーの改良で物性が向上してきた。フィラーの形状が多様化し、粉砕形状に加えて球状が利用され、フィラーサイズもマイクロメートルからナノメートルサイズが利用されている。高分子の鎖の隙間にフィラーを詰め込む当初のイメージではなく、全体の体積の７割程度にびっしりと詰まったフィラーがバラバラにならないように、レジンの鎖が覆っているイメージである。成形前の材料にはポリマーではなくモノマーを配合してペースト状にしている。

しかし、ポーセレンはガラスの焼き物で隙間がないので吸水しないが、コンポジットレジンでは同じ組成のガラスの粉（フィラー）が大量に詰まってはいるが、フィラー同士は独立していて隙間があるので吸水する。本来、フィラーと高分子の鎖は化学的に結合しないが、シランカップリング剤を介して化学的に結合させている。吸水により当初の材料はこの結合が壊れて、コンポジットレジンの劣化が認められたが、現在の材料は非常に耐久性が向上している。問題は術者が成形後に光照射等でペースト内のモノマーを重合させてポリマーにすることで硬化させるが、重合が不十分なところが存在し、残留モノマーが残ることである。

そこであらかじめ工場で完全なポリマーの状態（中にフィラーを閉じ込めて）のブロックを準備し、CAD/CAMの工程で形状を設計して、工具で削ってクラウンを作製するのが、保険収載されたCAD/CAM冠である。

コンポジットレジンブロックからCAD/CAMの工程でクラウンを作製するのは、北海道医療大学の疋田一洋氏が長年取り組んできた。2014年にCAD/CAM冠用ブロックが小臼歯部の保険歯冠補綴修復処置に導入され、その後、金属アレルギー患者の大臼歯部、咬合支持が安定している症例の下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、さらに前歯部に適用拡大され、現在ではインレーを含めてほぼ全歯種に適用が拡大している。

このブロックは企業の工場で、あらかじめレジンモノマーにフィラーを配合して、高温、高圧で重合して成形しているので、従来のコンポジットレジンのように術者の操作で重合させる場合よりも、レジンの重合率が非常に高く、フィラー含有量も増大させることができ、高強度で品質が安定している。

当初小臼歯用に登場した際には、強度の規定がなかった。粗悪な材料も出てきたので、保険収載上、我が国独自の機能区分が設定され、性能が要求されている（表７）。機能区分の要求では、曲げ強さが（Ⅱ）小臼歯では160MPa以上になった。その後大臼歯適用（Ⅲ）に向けて曲げ強さ240MPa以上が目標になった。これは結構ハードルが高く、企業は大変苦労した。コンポジットレジン硬化体はレジンの鎖間に吸水すると、水分子が可塑剤のように働き強度が低下する。現在の大臼歯用の材料は企業の努力で、水中保管後も240MPa以上を保っており、非常に優れた材料になっている。しかし、フィラー分散タイプのコンポジットレジンの設計では、この程度が限界なのかもしれない。

機能区分では曲げ強さと硬さが規程されているが、破壊靭性と弾性係数は要求されていない。これらの基本特性を金属（金銀パラジウム合金、チタン）やセラミックス（ポーセレン、ガラスセラミックス、フルジルコニア）と比較すると、コンポジットレジンの位置づけがはっきりする（表８）。

特筆すべきはコンポジットレジンの破壊靭性はポーセレンの倍くらいある。コンポジットレジンはポーセレンと同じケイ酸塩ガラスのフィラーの集合体であるが、ポーセレ

表７　CAD/CAM冠用材料の機能区分と要求事項

機能区分	タイプⅠ	タイプⅡ	タイプⅢ	タイプⅣ
適用部位	小臼歯	小臼歯	大臼歯	前歯
無機質フィラー含有量（mass%）	60以上	60以上	70以上	60以上 粒径５μm以下
ビッカース硬さ（HV）		55以上	75以上	55以上
曲げ強さ（MPa）		160以上	240以上	160以上
吸水量（μg/mm^3）		32以下	20以下	32以下
色調				積層構造

表８　各種材料の機械的性質

	金銀パラジウム合金	純チタン	ポーセレン	ガラスセラミックス（二ケイ酸リチウム系）	フルジルコニア	CAD/CAM冠大臼歯（コンポジットレジン）
引張強さ（MPa）	390～980	270～750				
曲げ強さ（MPa）			65～90	300～500	600～1100	250
破壊靭性（MPa・$m^{1/2}$）			0.9～１	２～2.5	2.4～3.2	2
弾性係数（GPa）	95～100	100～110	70～80	90～100	200～250	15～20
硬さ（HV）	130～290	100～180	400～600	570～600	1275	60～80

ンは全体がガラス質で傷に敏感で破壊しやすいのに対して、コンポジットレジンはレジンの鎖のところで傷の伝播を抑制している。硬さはポーセレンが500～600であるのに対し、コンポジットレジンでは60～80と非常に小さい。

当初CAD/CAM冠の臨床が始まった時に、クラウンの破折はそれほど多くなく、クラウンの脱離が問題になった。これは、弾性係数が関与している。コンポジットレジンの弾性係数は金合金や金銀パラジウム合金の５分の１と非常に小さいのでたわみやすい。厚さを十分に取らないと、咬合面からの荷重で、クラウンの軸面が支台歯からはがれるようにたわむ。接着処理も重要であるがクラウンの厚みの確保が必要になる。

日本歯科補綴学会が「保険診療におけるCAD/CAM冠の診療指針2020」をホームページで公開している。適応症、支台歯形成、印象・咬合採得、調整・研磨、装着が詳細に記載され、装着の項目では、接着処理が記載されているので参考にされたい。

現在のコンポジットレジンの曲げ強さと破壊靭性をセラミックスのISO規格に当てはめると、単冠には問題ないが、ブリッジには無理であることがわかる。

現在のコンポジットレジンにはフィラーを分散させている。一方、フィラーではなく、ファイバーを配合したのがファイバー補強レジンである。この材料はファイバーに直行する方向には非常に強くなる。一部シート状のファーバー強化レジンを利用したブリッジ作製が保険収載されているが、今後、CAD/CAM用にブリッジに適用できる材料の開発が望まれる。

６．デジタルを利用したワークフロー

従来の補綴装置作製のワークフローは、支台歯形成→弾性印象材による印象採得・咬合採得→模型作製→（金属修復では）ワックスアップ→埋没、鋳型の焼成→鋳造→仕上げ研磨→装着 であり、二次的に審美が必要な症例には、金属鋳造体にコンポジットレジンの前装、およびポーセレンの焼付が行われる。

新しいデジタルのワークフローでは、支台歯形成→口腔内スキャナーによる光学印象・咬合採得→CAD（３Dによるバーチャル模型上で補綴装置の設計・バーチャルワックスアップ）→加工データ作成→CAM（コンピュータの数値制御の加工機で自動加工）→必要に応じて後処理、仕上げ研磨→装着 の流れになる。

CAD/CAMシステム研究開発は国内外で1980年代から活発に行われ、当初から光学印象用の口腔内スキャナーの開発が検討された。しかし、外側性修復のクラウン支台歯を対象にした計測は難しく、実用化には時間がかかった。

歯科では弾性印象材と模型材の使用により精度の良い模型を準備できる。そこで模型までは従来のワークフローで準備して、その先の技工作業をCAD/CAM化する工程が実用化された。すなわち、作業模型（従来法）→計測用模型→CAD/CAMによる補綴装置の作製である。現在保険収載されているCAD/CAM冠は、このワークフローを用いている。一般臨床医には技工作業がブラックボックス化しているので、CAD/CAM工程と従来の技工技術の違いが理解されにくいが、保険治療に「CAD/CAM」という用語が導入されたインパクトは大きい。

国際的には、貴金属合金からジルコニアへシフトして、我が国においても自費診療では従来の金属焼付ポーセレンを凌駕しつつある。一方、CAD/CAM冠の素材であるコンポジットレジンは、吸水するので、欧米ではセラミックスに比べて信頼性が劣り、テンポラリー修復に使用されている。我が国では、齲蝕治療において世界に先駆けてアマルガムからコンポジットレジンに移行できた歴史がある。コンポジットレジンを製造している国産企業の開発力は非常に大きいので、国民皆健康保険制度のなかにコンポジットレジンのCAD/CAM冠が導入されたことは、世界の歯科医療においても画期的なことである。材料の特徴を理解したうえで、臨床術式を遵守するとともに、大規模な予後調査を進めていきたい。

口腔内スキャナーは1980年代にすでにCERECシステムで使用されていたが、その後、クラウンの印象が可能な口腔内スキャナーが国外で続々と開発された。遅ればせながら我が国の薬機法に新規に「デジタル印象採得装置」という一般名で分類されたので、2014年以降世界で流通している装置が我が国でも使用できる環境になった。

口腔内スキャナーにより、印象採得・顎間関係記録の臨床工程がデジタル化され、弾性印象材が不要になる。得られたデータを直接CADソフトに送信して補綴装置の設計を行うので、作業用の石膏模型が不要になり、技工作業のCAD/CAMに必要であった計測用模型も不要になる。

従来のワークフローでは材料間の寸法変化が補綴装置の適合性に影響するが、新しいワークフローでは中間材料の影響を回避できる。患者にとって従来の印象採得に伴う不快感や苦痛が軽減する。術者にとっては、口腔内スキャナーにより撮影された形態データが、瞬時にモニター上に

三次元画像で再構築されるので、評価を簡単に行い、再スキャン等の対応をとることができる。最大の利点はデジタルデータの活用である。データの送信、共有、保存により、活用が飛躍的に向上する。将来は新しい補綴装置の作製方法の開発や補綴装置の機能に関するビッグデータの集積が可能になり、歯科医療の質保証につながる。

口腔内スキャナーは審美修復、インプラント、矯正治療で実用化のレベルに到達し、急速に普及しつつある。装置のコスト、操作性、印象精度（特に大きな症例）などに改善の余地はあるが、できるだけ早く保険収載され、デジタルのワークフローがさらに普及することを期待している。

おわりに

長引くコロナ禍や紛争で、世界中が混乱しているが、時代は大きく動いている。持続可能な開発目標（SDGs：Sustainable Development Goals）は発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサルなものであり、日本も積極的に取り組んでいる。またデジタル技術の普及により、社会は工業社会から情報社会を経て、その先の超スマート社会への移行を目指している。我が国では内閣府が「Society5.0」を公表し、超高齢社会の国民の健康を支える取り組み（目標）を紹介している。医療福祉の現場ではすでにロボット手術や装着タイプのリハビリ装具が実用化されている。このような社会の変化を受けて、歯科医療も変貌しなくてはいけない。

歯科医療にデジタルのワークフローが導入されて、長年国民医療を支えてきた金銀パラジウム合金の代替材料として、コンポジットレジンのCAD/CAM冠の適用が進みつつある。

材料は正直であり、これまでも特性に応じて使い分けてきた。デジタルによる成形では選択した材料の物性が、装置に反映するので、選択の重要性が高まる。金属材料（金合金、金銀パラジウム合金、チタン）、セラミックス（ポーセレン、ガラスセラミックス、正方晶ジルコニア、フルジルコニア）、コンポジットレジンの物性を公平に評価して、コストパフォーマンスを考慮した上で、どの材料を保険収載するのか引き続き議論が必要である。

参考文献

1）末瀬一彦、宮﨑　隆、木原琢也編集．補綴装置製作のための歯科材料学UPDATE. 医歯薬出版株式会社．2021年
2）高橋英登、末瀬一彦、小林隆太郎、坪田有史編集．保険診療と歯冠修復．株式会社ヒョーロン・パブリッシャーズ．2022年
3）保険診療におけるCAD/CAM冠の診療指針2020．日本歯科補綴学会（ホームページで公開）

特別講演Ⅱ
歯科医療の未来を語る

高　橋　英　登
日本歯科大学生命歯学部　客員教授

東京都歯科医師会が令和４年３月に発表した「令和３年度歯科医業経営総合調査報告」には、現代の歯科情勢を反映した興味深いデータが数多く記載されている。これは、東京都のデータであり多少の特殊性があるかもしれないが、おそらく全国の歯科事情もほぼ同様であろう。

１．診療環境

表１の１日の平均来院患者数を見ると個人立の歯科医院（以下「個人立」と略す）では約17名、法人立の歯科医院（以下、「法人立」と略す）では30名ほどであり、法人立では昨年度より0.5％程度の減少が見られる。この来院患者の数に関しては歯科医院の密度が高い東京都の特殊性を反映しており、北海道での平均来院患者数はさらに多いと想像する。東京都での平均ユニット数は１歯科医院当たり３台あまりである（表２）。

表１
１日の平均来院患者数（令和3年6月）

単位：名

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
来院患者数	17.5	21.6	20.0	18.9	17.7	22.9	20.1	17.4	30.7
前年度来院患者数	18.6	20.8	19.6	18.5	16.5	22.6	19.8	17.0	32.1
前年度との差	△1.1	0.8	0.4	0.4	1.2	0.3	0.3	0.3	△1.4

有効回答数　1,740

表２
診療ユニット数

単位：台

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
診療ユニット数	3.2	3.3	3.1	3.0	2.9	3.3	3.2	2.8	4.5

有効回答数　1,825

表３
職員給与（月給）（令和3年6月）

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
歯科医師	609	555	607	573	543	588	584	497	666
口腔外科・矯正	479	625	547	480	629	461	520	499	543
歯科衛生士	284	289	284	282	304	282	285	284	286
歯科技工士	366	331	358	326	317	299	332	333	333
診療介補者	226	226	226	226	227	221	225	221	232
受付・事務	250	252	240	230	280	222	240	239	239

有効回答数　歯科医師	504
口腔外科・矯正	68
歯科衛生士	797
歯科技工士	89
診療介補者	588
受付・事務	521

職員の給与を表３に示す。他の先進国と比較して日本の歯科医師の収入は極めて低いことはご存じかと思うが、東京都の歯科医師の月給は60万円弱である。歯科衛生士は需要に対して供給が少ないため、やや多めに支払わないと就職してもらえず、東京都では４割近くの医科医院で歯科衛生士が不在である。歯科技工士の月給は歯科衛生士より若干多いが、ひと家族の生活を支える額としては厳しいものがある。コンポジットレジン充填やCAD/CAM冠等の増加により、歯科技工士の仕事自体も少なくなっており、これ以上は払えないというのが現実であろう。なお院内技工、外注の割合は表４のとおりである。

２．保険診療と自費診療

表５に令和３年６月の総レセプト枚数を示す。個人立では101～150枚が最も多く、法人立では501枚以上が多い。法人立で枚数が多いのはやや規模が大きな歯科医院が存在

表４
技工について

単位：％　（　）内は件数

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
全部院内	1.5％ (5)	1.8％ (5)	2.6％ (6)	1.5％ (5)	1.1％ (2)	1.5％ (7)	1.6％ (30)	1.4％ (20)	2.8％ (10)
一部院内	42.0％ (139)	42.5％ (119)	39.7％ (93)	39.2％ (135)	42.4％ (75)	35.8％ (164)	39.7％ (725)	39.5％ (573)	39.9％ (145)
全部外注	56.5％ (187)	55.7％ (156)	57.7％ (135)	59.3％ (204)	55.5％ (100)	62.7％ (287)	58.6％ (1,069)	59.1％ (857)	57.3％ (208)
有効回答数	(331)	(280)	(234)	(344)	(177)	(458)	(1,824)	(1,450)	(363)

表５
総レセプト枚数（令和3年6月診療分）

単位：％　（　）内は件数

枚数	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
50枚以下	10.2％ (33)	7.9％ (22)	9.8％ (22)	11.8％ (40)	14.1％ (24)	5.8％ (26)	9.4％ (167)	10.4％ (147)	5.0％ (18)
51～100枚	19.5％ (63)	13.7％ (38)	14.2％ (32)	13.6％ (46)	22.9％ (39)	10.8％ (49)	14.9％ (267)	17.0％ (241)	7.3％ (26)
101～150枚	20.7％ (67)	18.4％ (51)	18.7％ (42)	17.4％ (59)	20.0％ (34)	13.5％ (61)	17.6％ (314)	20.2％ (286)	7.6％ (27)
151～200枚	15.5％ (50)	11.6％ (32)	11.1％ (25)	12.1％ (41)	14.1％ (24)	16.6％ (75)	13.8％ (247)	15.2％ (216)	8.1％ (29)
201～250枚	10.8％ (35)	13.0％ (36)	14.7％ (33)	13.0％ (44)	7.6％ (13)	11.9％ (54)	12.0％ (215)	13.0％ (185)	8.4％ (30)
251～300枚	6.5％ (21)	7.6％ (21)	8.4％ (19)	6.5％ (22)	4.1％ (7)	10.0％ (45)	7.6％ (135)	7.2％ (102)	9.0％ (32)
301～400枚	8.4％ (27)	9.7％ (27)	5.8％ (13)	12.4％ (42)	6.5％ (11)	10.0％ (45)	9.2％ (165)	7.9％ (112)	14.8％ (53)
401～500枚	3.4％ (11)	5.8％ (16)	7.1％ (16)	6.5％ (22)	3.5％ (6)	8.6％ (39)	6.2％ (110)	4.4％ (62)	13.4％ (48)
501枚以上	5.0％ (16)	12.3％ (34)	10.2％ (23)	6.8％ (23)	7.1％ (12)	12.8％ (58)	9.3％ (166)	4.7％ (67)	26.3％ (94)
有効回答数	(323)	(277)	(225)	(339)	(170)	(452)	(1,786)	(1,418)	(357)

するからであろう。

表６～９に東京都での自由診療（自費診療）の平均価格を示す。いずれも法人立の歯科医院の価格設定が個人立よりやや高くなっている。

表10に保険診療と自由診療の収入額を示す。自由診療が多いのは東京都の特殊性かもしれない。自由診療は歯科独特のもののように思えるが、平成29年の中医協医療経済実態調査によると、小児科、皮膚科、外科、産婦人科などの自費率は歯科より高い。年間保険収入、年間自由診療収入、表11に年間収入合計を示す。これは、収入額であり表12の年間所得合計を見ると、いかに歯科医院が儲かっていないかがわかる。キャッシュレス決済の導入率を見ると、手数料を払ってでも患者の利便性を向上させ、来院してもらおうという努力がうかがえる。

来院数を増やす上で重要なのがリコールである。７割以上の歯科医院がリコールを実施しており、特に法人立でのリコール実施率が高いが、これは、おそらくシステム化しているからであろう。このIT社会にあってもはがきによる連絡が８割を占めている。はがきはメールと異なりスルーされる可能性が低く、また実体があるため説得力が強いのだろうか。

表６

自由診療価格(1)

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
陶材焼付冠	101	91	96	99	93	89	95	93	100
オールセラミッククラウン	111	99	108	106	100	98	104	103	107
ジルコニアクラウン	113	100	105	102	95	93	101	100	107
貴金属のインレー	52	47	52	50	50	48	50	49	52
貴金属のクラウン	82	74	80	81	76	72	78	76	83
ハイブリッド・インレー	40	38	39	42	38	36	39	39	37
ハイブリッド・クラウン	64	62	62	61	60	59	61	60	64

有効回答数 陶材焼付冠	1,305
オールセラミッククラウン	1,045
ジルコニアクラウン	1,112
貴金属のインレー	938
貴金属のクラウン	972
ハイブリッド・インレー	794
ハイブリッド・クラウン	637

表７

自由診療価格(2)：鋳造床（局部義歯）（10歯程度）

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
コバルトクロム合金	285	240	277	265	270	250	263	258	281
チタン合金	378	344	374	367	353	343	359	355	373
白金加金	593	521	485	547	576	525	542	542	548

有効回答数 コバルトクロム	1,093
チタン	582
白金加金	266

自由診療価格(3)：ノンクラスプデンチャー

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
ノンクラスプデンチャー	137	119	129	130	120	125	127	126	133

有効回答数　1,112

表８

自由診療価格(4)：インプラント一本（上部構造含む）

単位：%　（　）内は件数

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
インプラント	389	344	357	364	364	344	362	357	372

有効回答数　700

自由診療価格(5)：ラミネートベニア

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
ラミネートベニア	97	79	92	87	79	89	89	88	94

有効回答数　445

自由診療価格(6)：ホワイトニング

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
オフィスホワイトニング(1歯)	6	6	6	5	10	6	6	7	4
オフィスホワイトニング(1回)	23	22	22	22	23	22	23	22	24
ホームホワイトニング(片顎)	24	20	21	26	26	21	23	23	22

有効回答数 オフィスWH(1歯)	230
オフィスWH(1回)	439
ホームWH(片顎)	719

表９

自由診療価格(7)：スポーツマウスガード

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
スポーツマウスガード	20	14	16	18	18	14	16	16	17

有効回答数　551

自由診療価格(8)：エムドゲイン(一歯相当)

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
エムドゲイン	53	52	50	57	48	47	52	51	51

有効回答数　157

表10

診療収入（令和3年6月分）

単位：千円

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
保険診療収入	2,820	3,677	3,231	2,948	1,188	4,067	3,359	2,743	5,249
自由診療収入	2,018	1,245	1,543	1,442	1,013	1,312	1,476	1,022	2,940
合　計	4,837	4,921	4,774	4,390	4,201	5,379	4,835	3,765	8,188

有効回答数　1,121

表11

年間収入合計（令和2年分）

単位：%　（　）内は件数

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
1,000万円未満	13.3 % (37)	13.2 % (32)	12.3 % (25)	13.5 % (41)	20.4 % (32)	10.3 % (42)	13.1 % (209)	15.2 % (191)	5.6 % (18)
1,000～ 2,000万円	16.1 % (45)	18.6 % (45)	12.3 % (25)	16.5 % (50)	25.5 % (40)	17.0 % (69)	17.2 % (274)	20.2 % (254)	5.6 % (18)
2,000～ 3,000万円	18.3 % (51)	15.7 % (38)	16.7 % (34)	16.5 % (50)	19.1 % (30)	15.8 % (64)	16.8 % (267)	19.6 % (247)	5.9 % (19)
3,000～ 4,000万円	11.1 % (31)	14.5 % (35)	13.8 % (28)	14.5 % (44)	8.3 % (13)	14.0 % (57)	13.1 % (208)	14.7 % (185)	7.1 % (23)
4,000～ 5,000万円	10.4 % (29)	10.7 % (26)	15.3 % (31)	11.6 % (35)	7.6 % (12)	8.6 % (35)	10.6 % (168)	11.5 % (144)	7.1 % (23)
5,000～ 6,000万円	8.2 % (23)	8.3 % (20)	9.4 % (19)	7.3 % (22)	5.1 % (8)	10.6 % (43)	8.5 % (135)	7.6 % (96)	11.8 % (38)
6,000万円以上	22.6 % (63)	19.0 % (46)	20.2 % (41)	20.1 % (61)	14.0 % (22)	23.6 % (96)	20.7 % (329)	11.1 % (140)	57.0 % (184)
有効回答数	(279)	(242)	(203)	(303)	(157)	(406)	(1,590)	(1,257)	(323)

表12

年間所得合計（令和2年分）

単位：%　（　）内は件数

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
500万円未満	29.4 % (75)	24.7 % (57)	17.5 % (35)	26.3 % (76)	35.9 % (56)	23.4 % (90)	25.7 % (389)	26.4 % (322)	22.6 % (65)
500～ 1,000万円	28.2 % (72)	29.9 % (69)	36.0 % (72)	29.8 % (86)	35.5 % (57)	28.6 % (110)	30.7 % (466)	34.2 % (417)	15.3 % (44)
1,000～ 2,000万円	23.5 % (60)	26.8 % (62)	27.5 % (55)	29.1 % (84)	18.6 % (29)	32.2 % (124)	27.3 % (414)	26.6 % (325)	31.0 % (89)
2,000～ 3,000万円	10.2 % (26)	9.1 % (21)	9.0 % (18)	6.6 % (19)	3.8 % (6)	10.1 % (39)	8.5 % (129)	7.9 % (96)	10.8 % (31)
3,000～ 4,000万円	2.4 % (6)	2.6 % (6)	4.0 % (8)	1.4 % (4)	2.6 % (4)	1.3 % (5)	2.2 % (33)	1.6 % (19)	4.9 % (14)
4,000～ 5,000万円	2.4 % (6)	2.2 % (5)	1.0 % (2)	1.7 % (5)	1.3 % (2)	0.5 % (2)	1.5 % (22)	1.0 % (12)	3.5 % (10)
5,000万円以上	3.9 % (10)	4.8 % (11)	5.0 % (10)	5.2 % (15)	1.3 % (2)	3.9 % (15)	4.2 % (63)	2.4 % (29)	11.8 % (34)
有効回答数	(255)	(231)	(200)	(289)	(156)	(385)	(1,516)	(1,220)	(287)

3．診療経験

表13にインプラント治療の経験の有無を示す。個人立では約50%、法人立では約75%、全体としては約55%の歯科医院がインプラント治療の経験があると答えている。また、予想を超える約６割の歯科医院が訪問診療を経験している。しかし、１年間の訪問症例数は極めて少なく、前述の６割も「やったことがある」という程度なのであろう。高騰が続く金銀パラジウム合金の代替材料が長年求められていたが、2014年４月にCAD/CAM用ハイブリッドレジンブロックを用いた歯冠修復として、小臼歯のCAD/CAM冠が保険適用となった。導入当初に危惧されたトラブルも予想されたほどではなく、順調に症例数を増やすことにより実績を上げた。その結果か、小臼歯への保険収載から３年８か月後の2017年12月に、条件付きではあるが下顎第一大臼歯にもCAD/CAM冠が保険適用となり、現在では上顎第一大臼歯や前歯部にも適用が拡大されている。表14に保険によるCAD/CAM冠の診療経験を示すが、７割以上の歯科医院がCAD/CAM冠を経験しており症例数も多い。これは、前述の歯科技工士の仕事減少につながっているが、今後もCAD/CAM冠の症例数は増加するであろう。

4．診療報酬改定（図１）

令和４年度の診療報酬改定により診療報酬は＋0.43%となった。歯科の改定率がやや高いが、「歯科・調剤分については、感染防止等の必要な対応に充てるものとする」とされた。

厚生労働省が発表した、令和元（2019）年度 国民医療費の概況によると、人口一人当たり国民医療費は65歳未満では19万1,900円、65歳以上は75万4,200円（うち75歳以上は93万600円）。そのうち医科診療医療費では、65歳未満が12万9,800円、65歳以上が56万4,000円となっている。これに対し歯科診療医療費では、65歳未満が１万9,900円、65歳以上が３万3,900円でありその額は低い。

現在の初診料は医科では288点、歯科では264点であり、24点の差がついている。また再診料は医科では73点、歯科では56点であり17点の差がついている。平成13年には初診料で90点、再診料で35点の差がついていたことを考えると少しは差が減少したが、まだまだ是正される必要がある。

表13

インプラント経験

単位:%　（　）内は件数

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
経験あり	65.1 % (213)	54.2 % (149)	62.5 % (145)	53.5 % (184)	43.3 % (84)	49.4 % (223)	55.4 % (998)	50.1 % (718)	74.9 % (269)
経験なし	34.9 % (114)	45.8 % (126)	37.5 % (87)	46.5 % (160)	51.7 % (90)	50.6 % (228)	44.6 % (805)	49.9 % (714)	25.1 % (90)
有効回答数	(327)	(275)	(232)	(344)	(174)	(451)	(1,803)	(1,432)	(359)

表14

CAD／CAM冠（保険適用）の経験

単位:%　（　）内は件数

	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
経験あり	70.5 % (232)	72.1 % (199)	70.9 % (161)	72.3 % (248)	60.5 % (104)	75.5 % (342)	71.4 % (1,286)	70.0 % (1,001)	76.8 % (275)
経験なし	29.5 % (97)	27.9 % (77)	29.1 % (66)	27.7 % (95)	39.5 % (68)	24.5 % (111)	28.6 % (514)	30.0 % (429)	23.2 % (83)
有効回答数	(329)	(276)	(227)	(343)	(172)	(453)	(1,800)	(1,430)	(358)

CAD／CAM冠（保険適用）の症例数（過去1年間）

単位:%　（　）内は件数

症例数	中央	城東	城西	城南	城北	多摩	東京都	個人立	法人立
0　例	3.5 % (8)	2.6 % (5)	1.9 % (3)	3.3 % (8)	1.0 % (1)	4.2 % (14)	3.1 % (39)	3.2 % (31)	3.0 % (8)
1～5例	25.0 % (57)	17.1 % (33)	14.8 % (23)	15.8 % (38)	16.5 % (17)	12.5 % (42)	16.7 % (210)	18.3 % (179)	11.5 % (31)
6～10例	12.3 % (28)	10.9 % (21)	9.7 % (15)	12.0 % (29)	11.7 % (12)	11.0 % (37)	11.3 % (142)	11.2 % (110)	11.9 % (32)
11～20例	16.7 % (38)	14.0 % (27)	11.6 % (18)	14.9 % (36)	17.5 % (18)	15.2 % (51)	15.0 % (188)	16.4 % (160)	10.4 % (28)
21例以上	42.5 % (97)	55.4 % (107)	61.9 % (96)	53.9 % (130)	53.4 % (55)	57.1 % (192)	53.9 % (677)	50.9 % (498)	63.2 % (170)
有効回答数	(228)	(193)	(155)	(241)	(103)	(336)	(1,256)	(978)	(269)

診療報酬改定について

１２月２２日の予算大臣折衝を踏まえ、令和４年度の診療報酬改定は、以下のとおりとなった。

１．診療報酬　＋０．４３%

※１　うち、※２～５を除く改定分　＋０．２３%

各科改定率　医科　＋０．２６%

歯科　＋０．２９%

調剤　＋０．０８%

※２　うち、看護の処遇改善のための特例的な対応　＋０．２０%

※３　うち、リフィル処方箋（反復利用できる処方箋）の導入・活用促進による効率化　▲０．１０%（症状が安定している患者について、医師の処方により、医療機関に行かずとも、医師及び薬剤師の適切な連携の下、一定期間内に処方箋を反復利用できる、分割調剤とは異なる実効的な方策を導入することにより、再診の効率化につなげ、その効果について検証を行う）

※４　うち、不妊治療の保険適用のための特例的な対応　＋０．２０%

※５　うち、小児の感染防止対策に係る加算措置（医科分）の期限到来　▲０．１０%

なお、歯科・調剤分については、感染防止等の必要な対応に充てるものとする。

２．薬価等

①　薬価　▲１．３５%

※１　うち、実勢価等改定　▲１．４４%

※２　うち、不妊治療の保険適用のための特例的な対応

図１－１

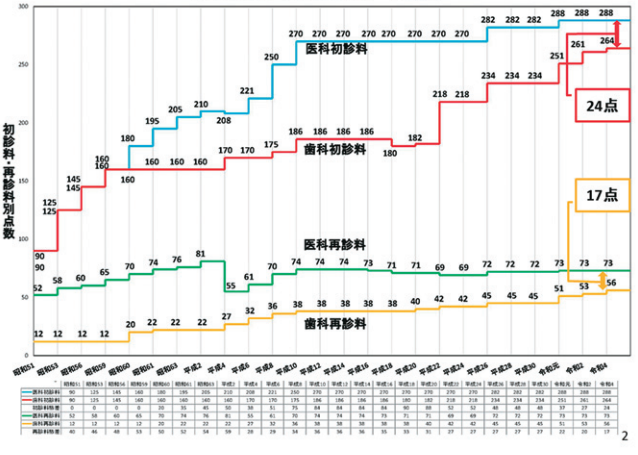


図１－２

5．口腔状態と医科医療費

図３に残存歯数と医科医療費の関係を示す。加齢により医科医療費が増加するのはやむを得ないかもしれないが、残存歯数が多いと医科医療費が有意に少なくなることがわかる。また図４の咬合支持分類（アイヒナー分類　A：４か所の臼歯の咬合支持が存在、B：臼歯の咬合支持が１か所以上欠損、C：咬合支持なし）と医科医療費の関係を見ても、咬合状態が良いほうが医科医療費は有意に低いことがわかる。

図５に歯周疾患の有無（レセプト上で）による年間医療費の差を示す。歯周疾患が存在しない患者は存在する患者より年間医科医療費が４万円あまり、比率では４分の１近く少なくなっている。図６に定期的な口腔ケアの有無による生活習慣病医療費を示す。2019年の生活習慣病医療費は2016年より増加しているが、定期的な口腔ケア実施群では上昇率が低い。

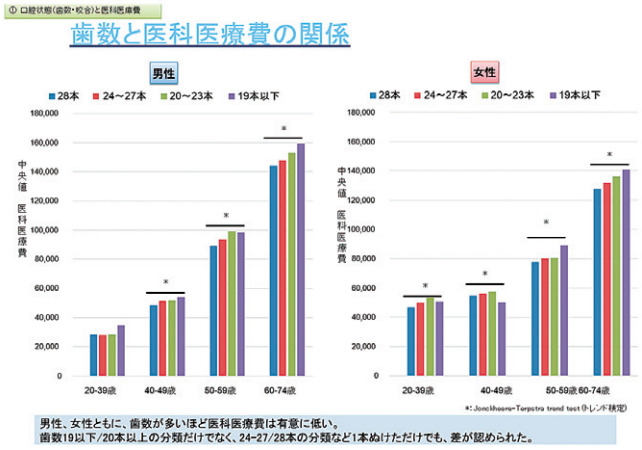


図３

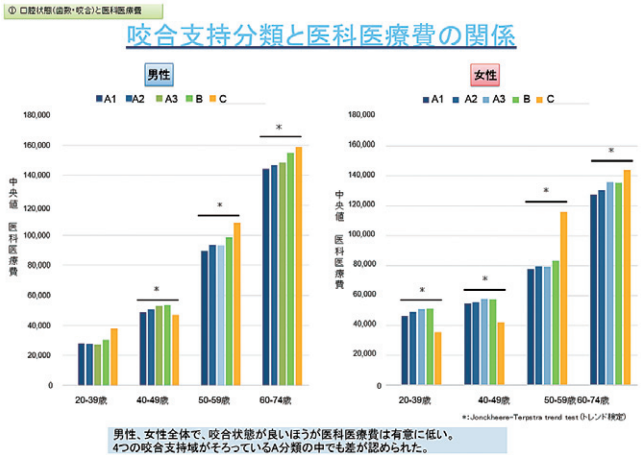


図４

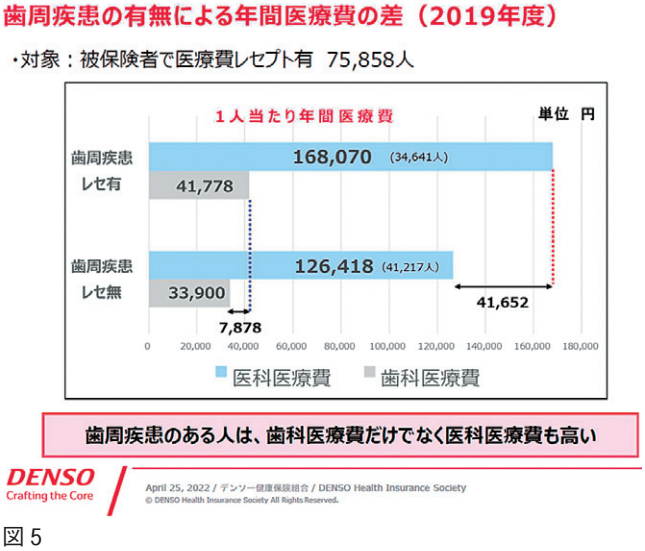


図５

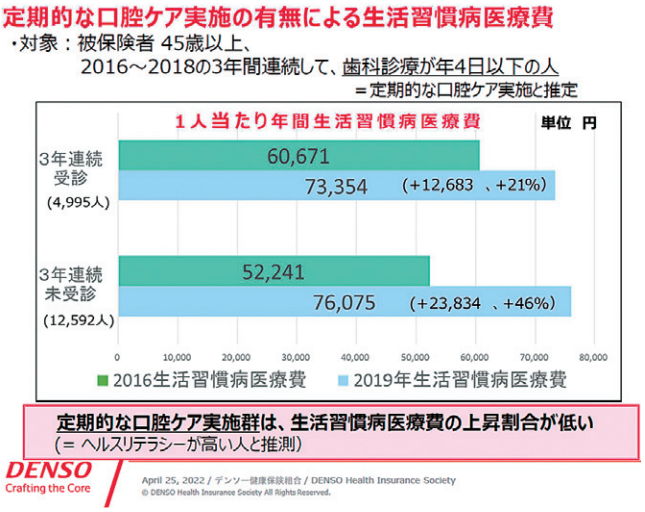
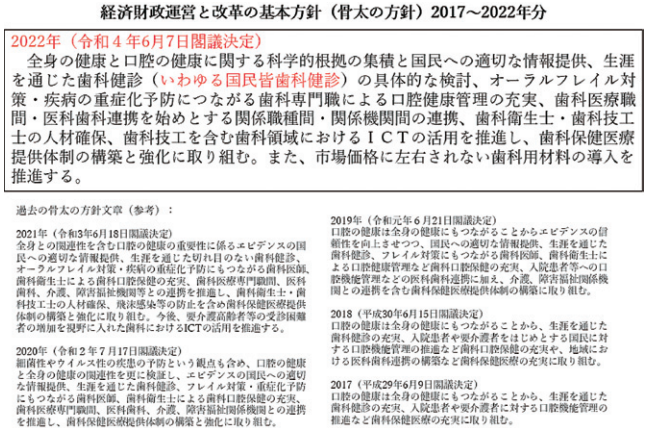


図６

写真１

写真２


経済財政運営と改革の基本方針（骨太の方針）2017～2022年分

2022年（令和４年6月7日閣議決定）
全身の健康と口腔の健康に関する科学的根拠の集積と国民への適切な情報提供、生涯を通じた歯科健診（いわゆる国民皆歯科健診）の具体的な検討、オーラルフレイル対策・疾病の重症化予防につながる歯科専門職による口腔健康管理の充実、歯科医療職間・医科歯科連携を始めとする関係職種間・関係機関間の連携、歯科衛生士・歯科技工士の人材確保、歯科技工を含む歯科領域におけるＩＣＴの活用を推進し、歯科保健医療提供体制の構築と強化に取り組む。また、市場価格に左右されない歯科用材料の導入を推進する。

過去の骨太の方針文章（参考）：

2021年（令和3年6月18日閣議決定）
全身との関連性を含む口腔の健康の重要性に係るエビデンスの国民への適切な情報提供、生涯を通じた切れ目のない歯科健診、オーラルフレイル対策・疾病の重症化予防につながる歯科医師、歯科衛生士による歯科口腔保健の充実、歯科医療専門職間、医科歯科、介護、障害福祉機関等との連携を推進し、歯科衛生士・歯科技工士の人材確保、飛沫感染等の防止を含め歯科保健医療提供体制の構築と強化に取り組む。今後、要介護高齢者等の受診困難者の増加を視野に入れた歯科におけるICTの活用を推進する。

2020年（令和２年７月17日閣議決定）
細菌性やウイルス性の疾患の予防という観点も含め、口腔の健康と全身の健康の関連性を更に検証し、エビデンスの国民への適切な情報提供、生涯を通じた歯科健診、フレイル対策・重症化予防にもつながる歯科医師、歯科衛生士による歯科口腔保健の充実、歯科医療専門職間、医科歯科、介護、障害福祉関係機関との連携を推進し、歯科保健医療提供体制の構築と強化に取り組む。

2019年（令和元年６月21日閣議決定）
口腔の健康は全身の健康にもつながることからエビデンスの信頼性を向上させつつ、国民への適切な情報提供、生涯を通じた歯科健診、フレイル対策にもつながる歯科医師、歯科衛生士による口腔健康管理など歯科口腔保健の充実、入院患者等への口腔機能管理などの医科歯科連携に加え、介護、障害福祉関係機関との連携を含む歯科保健医療提供体制の構築に取り組む。

2018（平成30年6月15日閣議決定）
口腔の健康は全身の健康にもつながることから、生涯を通じた歯科健診の充実、入院患者や要介護者をはじめとする国民に対する口腔機能管理の推進など歯科口腔保健の充実や、地域における医科歯科連携の構築など歯科保健医療の充実に取り組む。

2017（平成29年6月9日閣議決定）
口腔の健康は全身の健康にもつながることから、生涯を通じた歯科健診の充実、入院患者や要介護者に対する口腔機能管理の推進など歯科保健医療の充実に取り組む。

図７

以上のことから、口腔状態を良好にすれば、歯科医療費のみでなく医科医療費も軽減させることができることは明白ある。それはマスコミでも報道され、山田宏参議院議員を中心とする国会議員による歯科の勉強会が結成された。そして、高騰する金銀パラジウムなどの問題を含め、日本歯科医師連盟、山田宏参議院議員の働きかけもあり（写真１、２）、いわゆる骨太の方針に歯科の内容が記載されるに至ったのである。令和４年の閣議決定による骨太の方針（図７）には国民皆歯科健診が記載され、マスコミで取り上げられ、世間をにぎわせた。

医科医療費だけでなく、総医療費を軽減させるのに大変有効な手段である口腔状態の改善であるが、それを実行するためには、歯科に予算を配分することが必要である。

６．歯を失わないための臨床

歯を失う原因の多くは歯周疾患と歯根破折であろう。歯根破折は失活歯に発生するが、失活歯にならないようにするためには、まずう蝕にしない、そして削らなくてはならない場合でも削除量を可及的少なくすることが大切である。保険にも収載された接着ブリッジ（図８）は削除量を節約する有効な手段である。ただし接着を利用した片側の支台装置が歯から剥離してもブリッジは外れないため、患者がそれを放置して巨大なう蝕を作る可能性がある。削除量を節約したのに巨大なう蝕や失活歯になったのでは本末転倒であるため、支台装置が剥離しないような対策が必要である。

支台歯を削除しないでブリッジにできる場合もある。有床義歯用の人工歯をスーパーボンド（サンメディカル）を用いて接着するレジンダイレクトボンドブリッジである（図９）。この方法の最大の利点はエナメル質を温存できることであろう。実際には外れてしまうこともあるが、歯を削ってないため外れても実害はなく、またつければ良い。

ラミネートベニアの歯質削除量もフルカバレッジの３割程度で済み、さらにエナメル質を温存できる有効な手段である（図10）。ラミネートベニアには金属、オペークといった光を遮る要素がないため、審美性も良好である。

接着ブリッジ

図８

レジンダイレクトボンドブリッジ

図９

ポーセレンラミネートベニア

図10

７．失活歯の支台築造

不幸にして失活歯となってしまったら、多くの場合で実質欠損の補填と歯質の補強のための支台築造が必要になる。2016年にファイバーポストを用いた支台築造が保険収載された。築造体はレジンであるためオペークを用いないジャケットクラウンの装着も可能になる（図11）。築造法には直接法と間接法がある。抜去歯に非常に条件が悪いポスト形成を施し、直接法と間接法で築造してみた。フクシン溶液に１時間浸漬したところ、直接法ではリーケージ（辺縁漏洩）が観察されたが（図12）、スーパーボンドで築造体を接着した間接法ではリーケージは見られなかった（図13）。直接法では巨大なレジンの重合収縮に接着が耐えられなかったのであろう。スーパーボンドによる間接法では、表面処理材グリーンでポストを処理することにより接着阻害因子が除去されるのも利点であると考える。このような理由から筆者は間接法を用いているが、これは筆者が

図11

図12

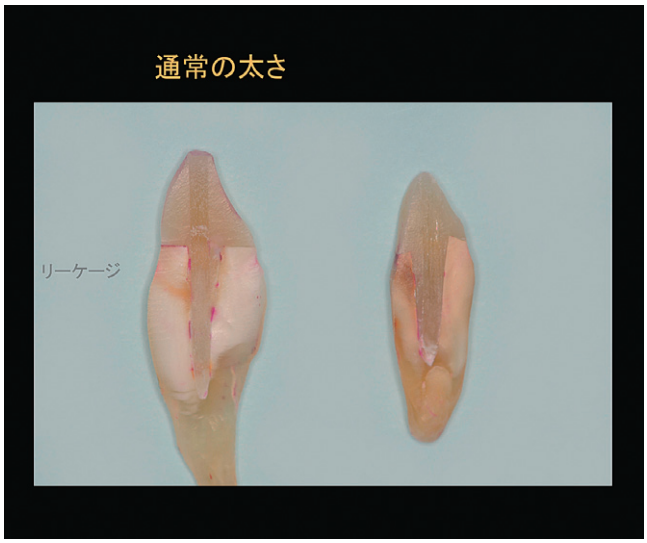


図13

間接法を常とするクラウンブリッジの出身であるからかもしれない。

8．CAD/CAM冠、CAD/CAMインレー

昔から金銀パラジウム合金の代替材料が検討されていたが、生まれては消えていった。しかし、バイブリッドレジン（ハイブリッドセラミックス）には十分に期待することができ、すでに実績も積み重ねている。ただし、ハイブリッドレジンも脆性材料であり、破折を防止するためには接着が命となる。被着面にサンドブラストを施し、接着面積を拡大すると同時に内部のフィラーを露出させる。フィラーにはSiが含まれているのでシランカップリング剤でシラン処理すれば接着性レジンセメントが接着するのである（図14～16）。現在は第一大臼歯までの適用だが、実績を重ね、エビデンスが多くなれば第二大臼歯にも適用される可能性はある。

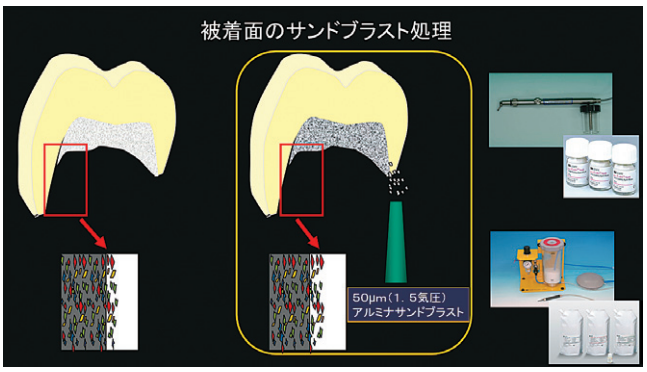


図14

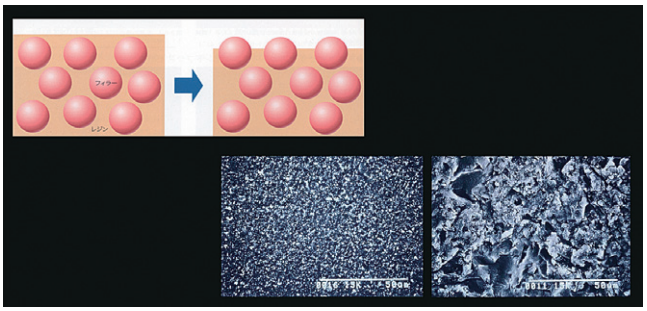


図15

図16

9．材料コスト

材料コストについて考えたことがおありだろうか。どんなに良い材料でも赤字になれば使いにくく、使わなくなれば患者がその恩恵を受けられなくなる。例えば前述のスーパーボンドであれば、比較的安価な筆積セットでも21,600円で、キャタリストVは100滴採取可能なので1回使用コストは216円である。これに対し保険点数は17点（170円）なので使えば赤字になる。TFixにいたっては平成11年に

メーカー	商品名	定価	使用可能回数クラウン換算	クラウン接着1回使用コスト
クラレノリタケデンタル	パナピアV5 ペースト	12,000円	15回	800円
	SAルーティングマルチハンドMIX	7,700円	60回	128円
	SAルーティングマルチオートMIX	10,700円	15回	713円
サンメディカル	スーパーボンドCADCAM セット	24,800円	100回	248円
GC	ジーセムONE neo	6,000円	60回	100円
	ジーセムONE neo EM	9,600円	20回	480円

図17

はTFixの330点（当時）に加えて歯数分の材料料（25点（当時）×歯数）が算定できていたが、令和４年現在、材料料は算定できず、200点のみである。しかし、優れた材料なので赤字と知りながら患者のために使うのである。他の接着材料コストの例を図17に示す。これを見ても保険点数の改善が必要であることがわかる。

10. 医療費削減を正しい方向へ

以前は有床義歯に内在させる補強線が保険で算定できたが、現在は算定できない。これにより医療費を削減したつもりなのかもしれないが、義歯が破折すれば修理の点数が算定されるため結果的には医療費増になっている可能性がある。ゆえに義歯の破折を防止するために接着補強線を提案したい。金属の表面をレジンが接着するようにプライマー処理した補強線である。図18ではトクヤマのボンドマーライトレスを用いて補強線の表面処理を行なっている。そして図19のように義歯に埋め込んで完成である。補強線と有床義歯のレジンが化学的に結合しているため補強効果が高いはずである。

保険にファイバー補強によるブリッジが収載されたが、もっと手軽に破折しにくいブリッジが作れると思う。図20、21はメタルフレームを硬質レジンの中に内在させたブリッジ２例である。さらに図22のように既製の義歯用リン

図20

図18

図21

図19

図22

ガルバーを加工すれば、さらに容易に高強度で審美的なブリッジが製作可能である。

11. 歯科の将来

歯科医師の仕事に魅力を感じるか否かについて。75％の歯科医師がこれまで行なってきた仕事に魅力を感じてきたようだが、将来を考えると半数以上の歯科医師が魅力を感じないと回答している。これは正しい評価であろうか。

これまで述べてきたようなできるだけ歯を削らない、失活歯を破折させないような診療法が、歯を失わず、咬合を保つことにつながり、結果的に全身状態が良好に保たれる。それが社会に認識されることにより骨太の方針に国民皆歯科健診まで記載され、やっと歯科の重要性が認められつつある。私たちが行う歯科医療は口腔内のみでなく国民の全身を健康にし、総医療費を軽減させることまで可能である。これは他の診療科ではできないことに気づけば、歯科医療が魅力的な仕事であることがわかるであろう。

特別講演Ⅲ
老年医歯科学を理解する高齢者の臨床口腔生理

澁　川　義　幸
東京歯科大学生理学講座　教授

はじめに

2020年の日本人の平均寿命は男性が81.64歳、女性が87.74歳である。一方で出生率は低下しており、高齢人口は増加している。一般的に65歳以上を高齢者とするが、我が国は全人口の４人に１人が高齢者である「超高齢社会」である。

高齢者では、腎、呼吸、循環、神経、内分泌、運動機能など様々な生理機能が成人より低下している。加えて、循環器疾患、脳血管疾患、呼吸器疾患などの医学的問題点を有するmedically complex patientsとなっていることが多い。

歯科を受診する高齢者の88%に何らかの既往歴があり、うち55％が循環器疾患であるという報告もある。本稿では、高齢者が有する全身疾患あるいはその心身特性を理解するための循環器機能、神経機能、運動－感覚機能の変化について概説を行いたい。特に、これら機能を理解するための基礎となる臨床生理学から、病態生理を俯瞰する。加えて、高齢者では口腔機能の変化も生じる。歯の形態的変化や顎関節の平坦化などのみならず、摂食・咀嚼・嚥下に重要な唾液分泌機能や味覚機能などの口腔機能変化も生じる。実に高齢者の３割強に味覚障害が見られ、その多くが唾液分泌障害を併発していると報告されており、味覚を取り巻く歯科医科連携が模索されている。そこで本稿では、口腔機能の加齢変化についても、臨床口腔生理学的視点から紹介したい。基礎医学・歯学の観点から高齢者の全身的な生理機能変化を理解し、老年疾患を有する高齢者歯科医療の臨床生理・臨床口腔生理を解説する。

加齢にともなう身体生理機能変化

老化とは、成熟期以降、加齢とともに各臓器の機能あるいはそれらを統合する機能が低下し、個体の恒常性を維持することが不可能となり、ついには死に至る過程を言う。これに対して、加齢とは、生後から時間経過とともに個体に起こる良いことも悪いことも含めた全ての過程を言う。したがって、小児期の加齢を成長・発達という。注意したいのは、老化は、成熟期以降の生存に不利となる過程や現象を意味する点で、加齢とは異なる点である。

加齢に伴う体組成の変化

高齢者では、１）筋肉量の低下（サルコペニア）、２）骨密度の減少（骨粗しょう症の増加）、３）脂肪の増加、４）細胞内液量の減少にともなう脱水（ただし細胞外液量は変化ない）、５）腎機能・呼吸機能の低下、６）循環調節機能の低下が生じる。これらの変化は、高齢者と高齢者疾患を理解するのに重要である。また、絶食状態下での血糖値には変化が見られない。しかし、神経伝導速度（活動電位伝導速度）は低下し、最大作業率も低下する。一方で、高齢者の生理機能変化には個人差が多いことも、その特徴の一つである。

加齢による運動機能の変化

握力は、全身の筋力と良く相関することが知られている。50歳から85歳の間、男性の握力は0.59kg/年、女性の握力は0.31kg/年の率で直線的に低下することが知られている。このことから、高齢者では咀嚼筋群のみならず、嚥下関連筋群の運動機能低下が生じていることに注意が必要である。

高齢者の歯科医療

歯科受診患者は、他科疾患の合併率が多い“Medically Complex Patients”となっていることが多い。歯科受診患者の16％に高血圧が、10％にがんが、８％に糖尿病が見られるという報告もある。また、６％に高血圧を除く循環器疾患の存在があり、高血圧を含めた循環器疾患を有する患者は、歯科受診患者の22％にもなる。外来通院可能であっても高齢者の87.5%に何らかの既往疾患があり、うち55％が循環器疾患を有しているとの報告もある。これらのことから、高齢者では全身的予備力の低下が予測され、歯科治療の際の全身管理、術前評価が重要になる。

加齢による血圧維持機能の変化

高齢者死因の50％は心臓・脳血管障害である。また、加齢に伴い血圧は増加し、特に収縮期血圧が上昇するため、収縮期高血圧となりやすい。血圧は圧受容反射によってコントロールされている。血圧の変化は、頸動脈洞圧受容器・大動脈弓圧受容器で感知され、血圧が高い場合は副交感神経活動で、血圧が低い場合は交感神経活動で、血圧を一定に維持しようとする。しかし、加齢に伴い圧受容反射機能は低下する。起立時には血圧が低下するが、高齢者では、その血圧低下の度合いが大きくなる。加えて、軽度運動後、高齢者では血圧・心拍ともに上昇しやすく、運動後には元に戻りにくい。

高齢者における高血圧症の特徴

先に述べたように、加齢に伴い収縮期高血圧が増加する（図１）。これは主に動脈硬化によるものである。加齢による収縮期血圧の増大は、脈圧の増大をもたらすだけではなく、血圧動揺性の増大、白衣性高血圧の増加、夜間血圧のnon-dipper型の増大（24時間高血圧；夜間血圧低下をdippingという）、早朝昇圧（morning surge）の増加が見られる。圧受容反射機能の低下は、起立性低血圧の増加をもたらす。

高齢者における不整脈（心房細動）・虚血性心疾患の特徴

心房細動は、高齢者が罹患しやすい不整脈であると同時に、抗凝固療法を受けているという点で、口腔外科処置上注意を要する。また、無症候性心房細動が多いのも特徴である。加齢によって虚血性心疾患は増加する。年齢別人口10万に対する急性心筋梗塞による死亡率は、75～79歳より85～89歳で３倍となる。女性例の増加、無痛性・非定型的症状が多く見られ、心電図上非ST上昇型心筋梗塞が多いとされている。虚血性心疾患は、その進行により、狭心症と心筋梗塞に分けられる。「心筋の一過性虚血で生じる疼痛発作を主徴とする症候群」が狭心症で、労作狭心症（冠状動脈に有為な狭窄があり労作により一過性に心筋酸素需要が増大したとき冠血流量を増加させられずに生じる）と異型狭心症（労作と関係なく安静時に生じる）ものに大別できる。心筋梗塞は、冠動脈閉塞によってもたらされる心筋壊死である。虚血性心疾患では歯痛（心臓性歯痛）を合併することに注意が必要である（図２）。

高齢者の感覚機能・痛覚の変化

多くの人が最初に自身の老化を明確に感じるのは「老眼（老視）」現象である。また、聴覚では高周波数に対する衰えが著しい。嗅覚では、におい物質に対する感受性の低下が見られるだけではなく、においの識別能力の低下が見られる。特にアルツハイマー病では初期段階から、においの識別能の低下が見られる。体性感覚（触覚・圧覚・痛覚・温覚・冷涼覚などの表面感覚と、深部圧覚・深部痛覚などの深部感覚）には、全般的な感覚機能の低下がみられる。急性疾患では病態の重症度の割に痛みを訴えにくいという特徴もある。これは加齢にともなう痛覚閾値上昇によるものである。したがって、痛みの感受性は低下し、高齢者は「痛みに耐える」ことがしばしば見られる。この痛覚に対する耐性の増加は、心理学的感受性の低下として見られることもある。

加齢による摂食・嚥下機能の変化

嚥下とは、口腔内に摂取された固体や液体の栄養物または唾液などの分泌物を咽頭、食道を経て胃に送り込む反射性の運動である。したがって、食物の口腔から胃への「移送」を、「嚥下」という。嚥下は、咀嚼・発音・呼吸など

診察室血圧

分類	収縮期血圧		拡張期血圧
正常血圧	＜120	かつ	＜80
正常高値血圧	120 ～ 129	かつ	＜80
高値血圧	130 ～ 139	かつ/または	80 ～ 89
Ⅰ度高血圧	140 ～ 159	かつ/または	90 ～ 99
Ⅱ度高血圧	160 ～ 179	かつ/または	100 ～ 109
Ⅲ度高血圧	≧180	かつ/または	≧110
（孤立性）収縮期高血圧	≧140	かつ	＜90

日本高血圧学会「高血圧治療ガイドライン2019」

図１　高血圧症の分類

1. 歯原性歯痛　：歯科的病態による歯痛
- 象牙質痛　：象牙質刺激(エナメル欠損)で発生
- 歯髄痛　：歯髄の神経原性炎症で生じる
- 歯根膜痛　：歯根膜への過大圧・炎症で生じる

2. 非歯原性歯痛　：歯科的病態を認めない歯痛
- 筋性歯痛　：筋・筋膜痛が歯の関連痛となる
- 神経障害性歯痛：神経障害性疼痛としての歯痛
- 神経血管性歯痛：一次性頭痛に随伴する歯痛
- 痛覚変調性歯痛：中枢神経系異常による歯痛
- 心臓性歯痛　：虚血性心疾患による歯痛
- その他　：逆流性食道炎による歯痛
　ステロイド長期使用による歯痛

図２　歯痛の分類

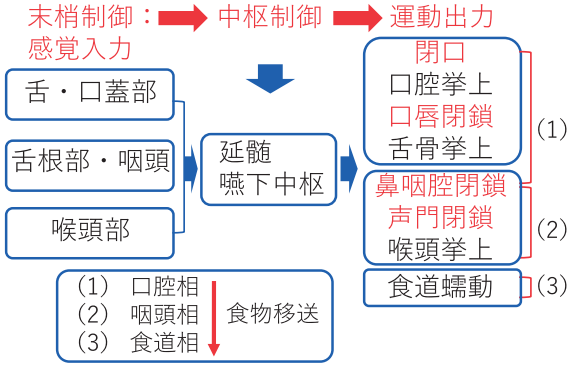


図３　嚥下の制御

に必要な諸筋群のはたらきと、口腔あるいは咽頭に加えられた刺激による感覚機能が、極めて協調的に統合されて生じる。したがって延髄に嚥下中枢が存在する（図３）。嚥下は時空間的に決まった順序で生じ、１）閉口、２）鼻咽腔閉鎖、３）嚥下性（時）無呼吸が必ず生じる。

嚥下の誘発と運動実行には、１）感覚入力（舌・口蓋・咽頭・喉頭）と２）大脳皮質・嚥下中枢からの随意的制御が必要であるが、反射性の運動であり、反射性にも随意的にも制御できるのが特徴である。嚥下中は咀嚼・発声・呼吸活動は抑制される。

嚥下の４期モデル

嚥下反射（運動）は、４つのステージからなる。我々は、まず摂食物の性状を、その見た目や匂い、すなわち視覚・嗅覚機能によって捉える。得られた視覚・嗅覚情報を、記憶と照合することで、摂食の可否を評価する。食べてはいけないもの（地面に落ちた食品など）、過去に嫌な経験（美味しくない、嘔吐したことがあるなど）のある食べ物は学習し記憶することで、摂食行動が変化し摂食行動を生じない。このような摂食可否の決定プロセスを嚥下の先行期（認知期）という。したがって、先行期（認知期）は大脳皮質の機能によって生じる。

摂食が可能と判断されると、舌に向かって食品が取り込まれる。このとき、舌はスプーン状の形状となり食品をむかえ入れる。舌にのせられた食品は、臼歯部咬合面にのせられ咀嚼が開始する。咀嚼サイクルによって食品は粉砕され、唾液と混和される。臼歯部からこぼれた食片は、舌と咀嚼の協調的運動で、また、咬合面にのせられ咀嚼が継続する。このように摂食物が臼歯部に移送されることを嚥下の準備期（咀嚼期）におけるStage Ⅰ移送という。咀嚼を継続しながら細かくなった食片は、順次中咽頭に送られる。これを嚥下の準備期（咀嚼期）におけるStage Ⅱ移送という。中咽頭に、ある程度食塊が溜まると、嚥下反射が開始する。食品は口腔から咽頭へ移送され（口腔咽頭相）、やがて咽頭から食道へと移送される（食道相）。口腔相では閉口・口唇閉鎖が生じ、上下の歯は接触する。このときの下顎位を嚥下位という。口腔相と咽頭相では、鼻咽腔が閉鎖し、咽頭相では嚥下時無呼吸となる。食道相では蠕動運動で食塊は胃に移送される。

加齢による摂食・嚥下機能低下の因子

加齢にともなう神経系機能、筋機能などの減弱は、食品保持機能の低下、嚥下反射の遅延、口腔相の延長、安静時喉頭の低位化、食道開大の減少をもたらす結果、嚥下予備力が低下する。加えて、口腔感覚や視覚・嗅覚・味覚の感受性低下は、「美味しさ」に影響するだけではなく、嚥下反射を起せなくなる（図４）。

加齢による味覚機能の変化

味覚とは、味物質による「特殊感覚」の一つである。味物質を受容するのは、主に舌乳頭（茸状乳頭・葉状乳頭・有郭乳頭）の味蕾に存在する味細胞である。味細胞は、五基本味質を受容する。五基本味とは、苦味・酸味・塩味・甘味・うま味である。苦味とは、摂取してはならいない毒の味であり、事実多くの薬物には苦味がある。「良薬は口に苦し」である。酸味は、酸すなわち水素イオンの味であるが、腐敗物を摂取しないための味でもある。一方で、私達が摂食する食品のほとんどが酸性を示す。これは、ヒトの進化過程に関連している。塩味は、生体に必須のミネラルすなわちナトリウムイオンの味である。私たちの体液は生理食塩水に等しい組成であるため、ナトリウムの摂取は必須である。甘味は、生体エネルギーであるATPを合成するために必要な糖の味である。一方、うま味は、グルタミン酸ナトリウム・イノシン酸ナトリウム・グアニル酸ナトリウムの味である。グルタミン酸は昆布、イノシン酸は肉やチーズあるいは鰹節、グアニル酸はキノコのうま味成分である。旧来より、舌における味覚感受部位には部位差があるとされてきたが、味覚の受容には部位差はなく、舌前方部・側縁部・後方部で、すべての味を感じる。

これら味物質に対する感受性（味覚感受性）は、加齢とともに低下する。したがって、味覚閾値は、加齢とともに増加する。高齢者の味蕾数は若年者の三分の一に減少する。加えて、高齢者の味覚障害では、加齢変化のみならず、全身疾患・服用薬剤・亜鉛やビタミン摂取量・唾液分泌量変化・義歯による口蓋被覆・心理的要因などが影響する（図５）。

・感覚機能　：味覚・口腔感覚感受性低下や義歯の使用
　嚥下反射誘発機能低下
　気道防御反射（咳嗽反射）機能低下

・運動機能　：咀嚼能率の低下、口唇・頬・舌機能低下
　口唇閉鎖不全・舌運動障害・閉口不全
　喉頭低位（嚥下時喉頭挙上量の増加）
　食道入り口部の開大量の低下

・自律機能　：唾液分泌低下（口腔乾燥）

・統合機能　：食物認知機構の低下
・薬物の影響：唾液分泌低下・錐体外路症状
・疾患の存在：脳梗塞など

図４　高齢者の摂食嚥下機能に影響する因子

・味覚感受性は、加齢とともに低下する
　（味覚閾値は、加齢とともに増加する）
　味蕾数は若年者の三分の一に減少

・高齢者の味覚障害では、加齢変化のみならず、

1）全身疾患の有無
2）服用薬剤の有無
3）亜鉛・ビタミン摂取量の減少
4）唾液分泌量変化
5）義歯による口蓋被覆
6）心理的要因が影響する

図５　味覚機能の加齢変化

味覚障害の原因

味覚障害を考える際には、1）末梢レベルとしての味覚受容体の障害、2）味覚神経レベルでの障害、3）味覚を認知する中枢神経系の障害を考えねばならない（図6、7）。特に亜鉛は細胞のターンオーバーに影響するため、血清亜鉛レベルの低下では、味細胞数が減少していく。また、胃の摘出などによるビタミンB_{12}吸収障害では、舌炎が生じる結果、味細胞の障害が生じる。

唾液分泌機能の加齢変化

唾液分泌は、安静時唾液分泌と刺激唾液（反射唾液）に分けることができる（図8）。刺激唾液（反射唾液）は、味覚刺激、嗅覚刺激、機械刺激（口腔粘膜機械刺激・歯根膜機械刺激）によって分泌されるだけではなく、大脳皮質機能による学習と記憶（味覚の記憶や視覚情報による記憶）によっても分泌される（図9）。

・末梢レベルの障害：味覚受容体の障害
　舌炎・口内炎・カンジダ・外傷
　栄養（亜鉛・ビタミン）障害
　で味細胞再生不良
　消化器疾患による栄養摂取障害
　薬剤の影響

・神経レベルの障害：味覚の神経の障害
　糖尿病性神経症
　顔面神経障害
　抗がん剤、放射線治療
　薬剤の影響

図6　味覚障害の原因（その1）

・中枢神経の障害：味覚を認知する中枢の障害
　脳疾患、頭部外傷、
　嗅覚の障害（副鼻腔炎）
　心因性（うつ病・神経症）
　薬剤の影響

図7　味覚障害の原因（その2）

唾液分泌
1）安静時唾液　　：常に分泌される唾液
2）刺激唾液（反射唾液）：刺激によって分泌
　・味覚刺激：味物質の溶出、抗脱灰作用、
　　消化機能と関連
　　（アミラーゼ分泌）
　・嗅覚刺激：摂食機能と関連
　・機械刺激：口腔粘膜機械刺激：食物による
　　歯根膜機械刺激　：咀嚼による
　・大脳皮質：味覚の記憶
　・視覚刺激：味覚の記憶

図8　唾液分泌

唾液の機能と作用

唾液の機能と作用は、刺激唾液分泌を誘発する「刺激」から考える。様々な機能と作用を図10に示した。

唾液の緩衝能と唾液の抗脱灰作用

唾液のpHは、分泌速度（分泌量）が増加するほど高くなり、アルカリ性となる。歯（エナメル質）はpH5.5で脱灰が始まる。酸性物質の摂取は、酸味を生じることで刺激唾液の分泌を促進する。刺激唾液分泌量が増加すると、唾液pHは上昇することで、摂取物の酸を中和し歯の脱灰を防ぐ。唾液のこのような緩衝能は、摂食物の酸のみならず、嘔吐時の胃酸から歯を守るなど、生体防御機構として働く（図11）。

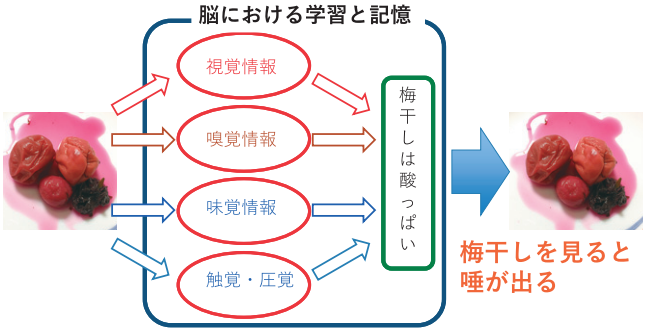


図9　唾液分泌と学習：視覚・嗅覚・味覚・触覚・圧覚情報は学習され、記憶される。結果として、条件反射としての唾液分泌が生じる

消化作用　　：摂食時のアミラーゼ分泌
円滑作用　　：食物を湿潤させ、嚥下を助ける
抗菌殺菌作用：様々な外的異物の排除
緩衝作用　　：口腔内の酸の中和
抗脱灰作用　：緩衝作用による
保護作用　　：口腔粘膜を乾燥から防ぐ
味覚の発現　：味物質は唾液に溶解し味細胞受容体に結合する
洗浄作用　　：摂食時の食物残渣の洗浄
排泄作用　　：薬物などの排泄
水分平衡作用：水分の保持

図10　唾液の機能

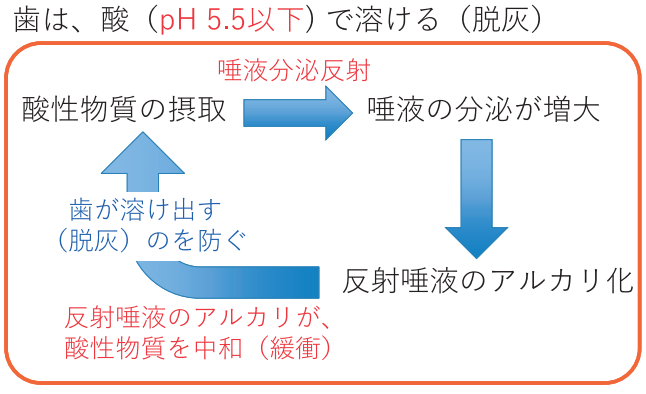


図11　唾液の抗脱灰作用

唾液分泌機能の加齢変化：口腔乾燥と唾液腺機能低下

加齢により、唾液腺腺房細胞の萎縮、脂肪化、線維化が生じ、唾液分泌の予備力が低下する。また、全身性疾患の存在・薬剤服薬・放射線治療などの影響で容易に唾液分泌量は低下する。加齢による唾液分泌量の低下は、安静時唾液分泌量の低下として見られる（刺激唾液分泌量は変化しない）。このことは、安静時における口腔乾燥をもたらし、口腔粘膜の痛みの原因となる。また、口腔乾燥による影響は、唾液機能（図10）の喪失として出現する。

口腔乾燥と味覚障害

我が国において、超高齢化に伴う味覚障害患者が増加している。65歳以上高齢者の37%に味覚異常が見られ、味覚障害患者は唾液分泌障害を有意に併発すると報告されている。両者は関連していることに注意が必要である。

最後に

高齢者の全身的な生理機能変化を概説した。老年疾患を有する高齢者の生理機能変化の口腔機能に対する影響を理解し、今後の診療に役立つ点があれば幸いである。

教育講演
障がい者の全身管理およびリスクマネージメント
～診療ガイドラインや指針との関連を踏まえて～

渋谷　真希子
北海道大学大学院歯学研究院 口腔病態学分野 歯科麻酔学教室 助教

はじめに

2012年に厚生労働省が提示した「障害者支援施設及び障害児入所施設での定期的な歯科検診実施率を2022年に90％に増加させる」という目標は、残念ながら到達が危ぶまれる状況にある[1)]。そのような中で、障がい者の特性を把握し、検診及び治療を担うことができる歯科医師への期待はますます高まっている。一方で、高齢化の進む現代においては、知的能力障がいや自閉スペクトラム症などの発達障がい者の高齢化も進んでいると同時に、脳卒中や外傷などによる中途障がい者の割合が増加している。そのような患者に対し安全な歯科診療を行うには、障がいの特性の把握に加え、様々な基礎疾患への配慮が必要になる。

近年の医療においては、EBM（evidence-based medicine：科学的根拠に基づく医療）が重要視されている。臨床業務に多忙である臨床医がEBMに関する情報を効果的に取得するために役立つのが、診療ガイドラインや指針である。本稿では、障がい者や有病者を診療する上で把握しておきたい診療ガイドラインや指針のうち、いくつかを取り上げ、安全な全身管理やリスクマネージメントに役立つようまとめた。

なお、診療ガイドラインや指針に関して、本稿では2022年９月現在の情報をもとに執筆している。

Ⅰ．診療ガイドラインとリスクマネージメント

１．診療ガイドラインとは

診断や治療について、最新の情報を論拠にしてまとめられたものであり、日本では1999年度から厚生省がEBMの普及・推進の一方策として作成を開始した[2)]。厚生労働省委託事業であるEBM普及推進事業（Minds）の診療ガイドライン作成マニュアルによると、“健康に関する重要な課題について、医療利用者と提供者の意思決定を支援するために、システマティックレビューによりエビデンス（科学的根拠）総体を評価し、益と害のバランスを勘案して、最適と考えられる推奨を提示する文書”とある[3)]。このうち、システマティックレビューというのは、文献をくまなく調査し、ランダム化比較試験をはじめとする質の高い研究データの分析を行なったものである。

表１　GRADEシステムにおける推奨の強さとエビデンスの確実性

推奨の強さ	エビデンスの確実性（強さ）
１．強く推奨する	A. 強い（推定効果に高い信頼性が認められる）
２．弱く推奨する	B. 中程度（推定効果に中程度の信頼性が認められる）
	C. 弱い（推定効果に高い信頼性が認められず、真の効果と大きく異なる可能性がある）
	D. 非常に弱い（推定効果にほとんど信頼性が認められず、憶測されるに過ぎない）

推奨の強さとエビデンスの確実性は分離して評価されている

このようなガイドラインを作成するにあたり、世界的に用いられている手法として、「GRADE（Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation）システム」がある。これは、エビデンスの確実性と推奨の強さを分離して評価するものであり、エビデンスの確実性は４段階、推奨の強さは２段階で評価される（表１）。つまり、Mindsのガイドライン作成方式に則った診療ガイドラインの場合、文献的探索から得られた「エビデンスの確実性」とともに、益と害のバランスや患者の価値観と希望、経済的な視点を考慮した「推奨の強さ」の両方が記載されている。

２．歯科医療と診療ガイドライン

Mindsガイドラインライブラリには、歯科診療に関するガイドラインも掲載されており、2022年９月現在、52件である[4)]。ただし、この数は延べ数であり、同じガイドラインの改訂版も数えられていることに注意が必要である。また、日本歯科医学会のホームページの中の「歯科診療ガイドラインライブラリ」には、Mindsガイドラインライブラリ掲載の歯科診療ガイドラインの他に、「その他の指針等」として、歯科医師や患者・市民への情報提供が有用と思われるものや、利用価値のあると思われる学会等がまとめた資料を掲載している[4)]。文書名については、「指針」、「ステートメント」、「プラクティカルガイド」など様々であるが、「ガイドライン」と名づけられたものもあるため、

Mindsガイドラインライブラリ掲載のものと区別して理解することが必要である。

3．診療ガイドラインと法的位置づけ

本来、診療ガイドラインは臨床家や患者が医療内容について適切に判断するための支援に用いられるはずである。しかし、現状として、医療訴訟の場面で医療機関側の責任判断を行うためにも利用されており、裁判所では、診療ガイドラインが「重要な資料」や「特に重要な証拠」などとして位置づけられている[5]。一方で、診療ガイドラインに記載の内容がその時点の医療水準である、とまでは見なしていない[5]。実際の診療について、ガイドラインと齟齬があったとしても直ちに注意義務（法律上要求される一定の注意を払う義務）違反を問われることはないとされるが、説明義務違反を問われる可能性が高いとする報告がある[6]ことから、臨床業務に従事する歯科医師は、診療ガイドラインの存在と内容を把握すると同時に、ガイドラインと異なる治療をする場合は、患者に説明し、同意を得て、その旨をカルテに記載することが必要である。

Ⅱ．診療ガイドラインと歯科診療時の全身管理

1．高血圧

1）高血圧と歯科診療時の血圧高値

高血圧に関してMindsガイドラインライブラリに掲載されている最新のガイドラインは、日本高血圧学会編の高血圧治療ガイドライン2019である[7]。この中に、歯科手術と血圧管理についての記載があり、「血圧が180/110mmHg以上であれば、緊急処置以外は内科医への紹介を優先する」とある。特に、日本人総数の26.6％がⅠ度以上の高血圧となる50歳以上、あるいは日本人男性の30.9％がⅠ度以上の高血圧となる40歳以上[8]では、少なくとも処置開始前に一度血圧測定し、その時点である程度（おおよその指標として、診療時血圧のⅠ度高血圧に該当する140－159/90－99mmHg以上）の血圧高値が認められれば、処置中5分に一回程度血圧をモニタリングすることを勧めたい。診療開始前には、待合室に設置した血圧計で患者自身に測定していただくことで、また、患者をユニットに誘導した後、診療スタッフにエプロン着用と同時に血圧計を装着してもらうことで、歯科診療自体の流れを妨げずに血圧をチェックすることができる。

一方、家庭血圧や内科受診時の血圧には問題がなくとも、歯科受診時には血圧が上昇する、いわば“歯科特化型の”白衣高血圧の患者も案外多いものである。内科医の多くは、血圧の値を歯科医院内での「点」としてだけではなく、日常生活上という、より長いスパン、つまり「線」として捉えている。その観点から、歯科受診時の血圧がガイドラインに記載のある「180/110mmHg」を著しく逸脱していない場合は、直ちに内科受診を促すのではなく、患者さんに数日～一週間程度、家庭血圧を測定していただいた上で内科受診とし、歯科受診時の血圧と合わせて内科に情報提供することも一法であると考えられる。また、特に歯科診療に不安がある場合は、内科の介入後も歯科受診時の血圧高値が継続することもある。そういった場合には、再度内科主治医に対診し、血圧高値により歯科処置を行うことができず苦慮していることを伝えると、歯科受診前の降圧薬あるいは抗不安薬の頓服指示といった対応を行なっていただけることが多い。また、白衣高血圧は鎮静法の良い適応である。たとえば、局所麻酔や抜歯に不安を持つ患者の場合は、該当処置のみ鎮静を行なっている歯科医院や病院に紹介し、その他の治療は自院で請け負うなど、医療連携を活用することも有用である。

2）高血圧患者に対するアドレナリン含有局所麻酔薬の使用

高血圧患者に対するアドレナリン含有局所麻酔剤の使用に関しては、2019年に日本歯科麻酔学会からステートメントが出されており[9]、医療面接で高血圧に対する受診状況、投薬内容と服薬状況、コントロール状態、合併症の有無を確認することや、未治療やコントロール不良の高血圧が疑われる場合は医科との連携を図ることが望ましいこと、局所麻酔薬の使用時は血圧測定に加え、できる限りパルスオキシメータや心電図モニタなどを併用し連続的なバイタルサインの測定を行うことを推奨している。また、1/80,000アドレナリン含有局所麻酔剤の初回投与量に関しては、1.8mLカートリッジ2本までを目安に必要最小量に留めるとされている。

2．感染性心内膜炎

弁膜や心内膜, 大血管内膜に細菌を含む疣腫（ゆうしゅ）を形成する感染性心内膜炎は、歯科治療が原因となって発症するリスクがあり、一旦発症すると重篤な結果も憂慮される。日本のガイドラインとしては、2017年の感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン[10]（Mindsガイドラインライブラリ掲載）が最新である。ここに記載されている推奨に関しては、Minds診療ガイドライン作成の方式にのっとった形式と、それ以前に採用されていた形式とが混在している。以下、Minds診療ガイドライン作成の方式で評価されたものを記す。

1）感染性心内膜炎の高度・中等度リスクを持つ成人心疾患患者の場合

抜歯などの菌血症を誘発する歯科治療の術前には、

①高度リスク患者に対し、予防的抗菌薬投与を推奨する（GRADE 1B：強い推奨、エビデンスの強さは中等度）

②中等度リスク患者に対し、予防的抗菌薬投与を提案する（GRADE 2C：弱い推奨、エビデンスの強さは弱い）

とある（患者のリスク評価に関しては表2を参照）。

表２　成人の心疾患患者および先天性心疾患患者における感染性心内膜炎のリスク分類

	成人の心疾患患者	先天性心疾患患者（小児・成人）
高度リスク群 （感染しやすく重症化しやすい患者）	1）人工弁術後 2）感染性心内膜炎の既往 3）姑息的吻合術や人工血管使用例を含む未修復チアノーゼ型先天性心疾患 4）手術、カテーテルを問わず人工材料を用いて修復した先天性心疾患で修復後６ヵ月以内 5）パッチ、人工材料を用いて修復したが、修復部分に遺残病変を伴う場合 6）大動脈縮窄	1）人工弁術後 2）感染性心内膜炎の既往 3）複雑性チアノーゼ性先天性心疾患 4）体循環系と肺循環系の短絡造設術を実施
中等度リスク群 （必ずしも重篤とならないが、心内膜炎発症の可能性が高い患者）	1）高度、低リスク群を除く先天性心疾患 2）閉塞性肥大型心筋症 3）弁逆流を伴う僧帽弁逸脱	1）ほとんどの先天性心疾患 2）後天性弁膜症 3）閉塞性肥大型心筋症 4）弁逆流を伴う僧帽弁逸脱

感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン2017年版[10]より抜粋・改変し作成

表３　感染性心内膜炎高リスク患者における歯科処置と予防的抗菌薬投与に関する推奨およびエビデンスレベル

処　置	抗菌薬投与の推奨クラス	エビデンスレベル
出血を伴い菌血症を誘発するすべての侵襲的な歯科処置 （抜歯などの口腔外科手術、歯周外科手術、インプラント手術、スケーリング、感染根管処置など）	1：強く推奨	B（単一のランダム化介入臨床研究または大規模なランダム化介入でない臨床研究で実証されたもの）
局所感染巣に対する観血的手技（口腔内膿瘍のドレナージなど）	2a：行なったほうがよいと思われる	C（専門家および/または、小規模臨床研究（後ろ向き研究および登録を含む）で意見が一致したもの）
非感染部位からの局所浸潤麻酔、歯科矯正処置、抜髄処置、気管挿管（経鼻・経口）、中心静脈カテーテル挿入	3：推奨しない	B（単一のランダム化介入臨床研究または、大規模なランダム化介入でない臨床研究で実証されたもの）

感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン2017年版[10]より抜粋・改変し作成

２）先天性心疾患患者（小児および成人）の場合

抜歯などの菌血症を誘発する歯科治療の術前には、

①高度リスク患者に対し、予防的抗菌薬投与を推奨する（GRADE 1C：強い推奨、エビデンスの強さは弱い）

②中等度リスク患者に対し、予防的抗菌薬投与を提案する（GRADE 2C：弱い推奨、エビデンスの強さは弱い）

とある（患者のリスク評価に関しては表２を参照）。

高度リスク患者の感染性心内膜炎予防適応となる処置に関しては、従来の推奨形式で記載されている。出血を伴う外科処置やスケーリング、感染根管処置などは抗菌薬投与が強く推奨される一方、非感染部位からの浸潤麻酔や、歯科矯正処置、抜髄処置は不要とされている（表３）。

抗菌薬に関しては、基本的にはアモキシシリン２g（小児では50mg/kg、最大２g）の術前１時間以内の経口単回投与が推奨されている。また、βラクタム系薬アレルギーの場合には、クリンダマイシン600mg（小児では20mg/kg、最大600mg）、クラリスロマイシン400mg（小児では15mg/kg、最大400mg）、アジスロマイシン500mg（小児では15mg/kg、最大500mg）のいずれかを術前１時間以内に経口単回投与することが推奨されている。さらに、何らかの理由でアモキシシリン２g投与を減量する成人患者には、弁膜に付着した細菌の増殖を抑制するという薬理学的な根拠から、初回投与の５～６時間後にアモキシシリン500mgの追加投与を考慮するとされている。

３．脳卒中

脳血管障害の総称である脳卒中は、脳梗塞、脳出血、くも膜下出血に分けられる。脳卒中患者に関しては、2019年に「脳卒中患者への医科歯科連携に関するガイドブック」が日本老年歯科医学会から出されている[11]。この中では、以前の成書で見られた「脳卒中発症後１～６カ月以内の歯科治療、特に抜歯を含めた観血的処置は控えるべきである」という概念とは異なり、脳卒中発症後の合併症予防、リハビリテーションにおいて、早期からの歯科診療が有効であることをエビデンスに照らし合わせ記載している。

まず、急性期脳卒中患者に対し、早期からの口腔衛生管理を行うことは、口腔衛生状態が改善し、急性感染症やそれに伴う発熱の発生頻度を低下させ、胃ろう造設者の割合を低下させるという記載があるが、論拠となる文献が各々２編、１編、１編と限られており、推奨するための論拠は弱い。また、脳卒中急性期の抜歯が脳卒中再発のリスクを高めるという報告がなかったことから、脳卒中の再発を懸念し必要な抜歯を控えるという根拠は乏しいとされている。さらに、発症後１カ月以内の患者への「検査」「修復処置」「抜歯」のような歯科治療は、治療後の有害事象がなく、治療後１カ月において神経学的な悪化がないことや、歯科治療（嚥下機能評価を含む）をすることは、治療しない場合より発熱日数が減少し、退院時のADLが上がるとの記載があるが、いずれも推奨度は弱いとされる。

日本老年歯科医学会のガイドライン委員会は、急性期脳卒中患者の口腔管理に関するガイドラインを2023年に発行するように作業を進めているとのことである。2022年の同学会ガイドラインシンポジウムで示されたクリニカル・クエスチョン（診療ガイドラインで答えるべき臨床現場で感じる疑問）は、前述した「脳卒中患者への医科歯科連携に関するガイドブック」に記載されたものと同様であった。

表４　抗血栓療法患者の抜歯に関するエビデンスと推奨度

	抗血小板療法			抗凝固療法		抗血小板薬と抗凝固薬の併用
	単剤内服		複数剤内服	単剤内服		
	従来からあるもの	新しいもの		ワーファリン	直接経口抗凝固薬（DOAC）	
	アスピリン、チクロピジン、クロピドグレル、シロスタゾールなど	プラスグレル、チカグレロル		ワーファリン	ダビガトラン、リバーロキサバン、アピキサバン、エドキサバンなど	
薬剤を継続下に抜歯を行うこと	GRADE 2C 弱い推奨 エビデンスの強さは弱い	GRADE 2D 弱い推奨 エビデンスの強さは非常に弱い	GRADE 2C 弱い推奨 エビデンスの強さは弱い	GRADE 2C 弱い推奨 エビデンスの強さは弱い	GRADE 2D 弱い推奨 エビデンスの強さは非常に弱い	患者間のリスクにばらつきがあり、推奨を行わない 専門医療機関での抜歯が望ましい
薬剤継続下の抜歯に対して局所止血法を行うこと	GRADE 1C 強い推奨 エビデンスの強さは弱い	GRADE 1C 強い推奨 エビデンスの強さは弱い	GRADE 1C 強い推奨 エビデンスの強さは弱い	GRADE 1C 強い推奨 エビデンスの強さは弱い	GRADE 1C 強い推奨 エビデンスの強さは弱い	
短期間休薬した場合、血栓・塞栓症が増加する可能性	GRADE 2D 弱い推奨 （可能性がある） エビデンスの強さは非常に弱い	GRADE 2D 弱い推奨 （可能性がある） エビデンスの強さは非常に弱い	GRADE 2D 弱い推奨 （可能性がある） エビデンスの強さは非常に弱い	GRADE 2D 弱い推奨 （可能性がある） エビデンスの強さは非常に弱い	GRADE 2D 弱い推奨 （可能性がある） エビデンスの強さは非常に弱い	

抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン2020年版[12]をもとに作成

ガイドブックの回答内容と変化が見られるかを含め、発行時にはその内容をご確認いただきたい。

脳卒中患者の慢性期においては、嚥下障がいや四肢麻痺、認知機能障がいといった後遺症への配慮を要する場合も多い。歯科医院に通院できず在宅歯科医療を要する患者は、呼吸機能低下も懸念される。コロナ禍で今や多くの人が知る機器となったパルスオキシメータは、軽量で非侵襲的、使用法は指にはさむのみと簡便であり、そのような患者を診療する際の生体モニターとして有用である。呼吸機能低下患者以外にも、息ごらえをしてしまう脳性麻痺や知的能力障がい患者へ積極的な活用が望まれる。ただし、末梢冷感がある場合や、正しく装着されていない場合、マニキュアの色などにより、値が表示されても正確ではないことがある。脈波が表示できるタイプの機器であれば、しっかりとした脈波が表示されているときの値で評価・判断すべきである。

４．抗血栓療法

抗血栓療法のうち、血栓予防として行われているのは抗血小板療法と抗凝固療法の２つである。原疾患として、前項で述べた脳梗塞や虚血性心疾患、弁置換術後、心房細動などが挙げられる。特に高齢者や中途障がい者でこれらの疾患を有する場合、抗血栓療法を受けているかを確認すべきである。抗血栓療法患者の抜歯に関しては、日本有病者歯科医療学会、日本口腔外科学会、日本老年歯科医学会の３学会合同で作成されたガイドラインが存在し、最新版は、2020年に発行されたものである[12]（Mindsガイドラインライブラリ掲載）。

抗血小板薬については、従来からあるもの（アスピリン、チクロピジン、クロピドグレル、シロスタゾール）単剤内服と新しいもの（プラスグレル、チカグレロル）単剤内服、そして複数内服の場合に分かれて評価されている。また、抗凝固薬については、ワーファリンと直接経口抗凝固薬に分かれて評価されている。いずれも、

１）薬剤を継続下に抜歯を行うことを弱く推奨する
２）薬剤継続下の抜歯に対して，局所止血法を行うことを強く推奨する
３）短期間休薬した場合，血栓・塞栓症が増加する可能性がある

という見解で一致しているが、エビデンスの強さは「弱い」か「非常に弱い」に留まっており（表４）、エビデンスが蓄積されると内容が変わる可能性がある。

また、2022年に日本歯科麻酔学会から発行された「虚血性心疾患患者に対する安全な歯科治療に関するステートメント」にも抗血栓療法中の患者に関する記載があり、

１）歯科処置（抜歯、歯周外科、膿瘍切開、インプラント）は出血リスクが低い処置に分類され、多くの場合休薬の対象にならないこと
２）アスピリンは原則として継続すること
３）抗血栓薬多剤内服患者は止血への対応に十分配慮すること
４）抗血小板薬内服患者は血小板凝集能が非常に強く抑制されている場合があり、出血に備え、縫合、酸化セルロース、ゼラチンスポンジ、止血用のシーネを常に準備するなど、局所止血に十分配慮すること
５）抗血栓療法を受けている虚血性心疾患患者においては、動脈穿刺などによる出血や血腫形成のリスクが高いので、伝達麻酔は推奨されないこと

などが述べられている[13]。また、プラスグレル、クロピドグレル、チカグレロルの場合、血栓リスクが少ない場合は中止し、術後24－72時間以内に負荷投与すること、休薬および再開に関しては、循環器内科主治医にコンサルテーションを行うことが推奨されている。

２つの指針で異なる記述があることから、該当薬剤を服用している場合は、処置内容、予定処置時間などの情報を添えて主治医に対診すべきであると考えられる。

5．誤飲・誤嚥

歯科診療は、口腔内で器具や材料、補綴物を扱う特性から、誤飲（消化管に入る）・誤嚥（気管に入る）のリスクは常につきまとう。最も重要なのは、高齢者や小児、知的能力障がい者、嚥下障がい者などのリスクが高い患者を把握し、特に注意を払うことや、バーなどを確実に接続した上で確認を徹底すること、リスクの高い患者には鋳造物にループを付与しフロスを通して口腔外で保持するなどの予防策を講じることである。それにも関わらず、口腔内から器具や材料などが見つからなくなった場合、まずは、誤飲なのか、誤嚥なのか判断が必要である。一般的には咳嗽があれば誤嚥を疑うが、特に嚥下障がい者の場合は、常に咳嗽が生じるとは言い切れない。我々の施設でも、普通に覚醒している高齢患者に胃管を挿入し、咳嗽もなかったことからX線写真で確認したところ、見事に気管内に挿入されていた事例を経験している。したがって、自覚症状だけで判断せず、X線写真やCT撮影、内視鏡での確認が必要となる。また、重度の気道閉塞を生じ、声が出ないか有効な咳嗽ができない場合、日本蘇生協議会（JRC）の蘇生ガイドライン2020（Mindsガイドラインライブラリ掲載準備中）では、まず背部叩打を試みることが推奨されている（GRADE 2D：弱い推奨、エビデンスの確実性は非常に低い）[14]。これは、腹部突き上げ（ハイムリック法）により起こりうる内臓破裂といった害を考慮して、それ以前のガイドラインから内容が変更されたものである。また、背部叩打が有効でない場合は腹部突き上げを行うことが提案されている（GRADE 2D：弱い推奨、エビデンスの確実性は非常に低い）[14]。

誤飲・誤嚥時の具体的な対応は、気道閉塞症状の有無や、隣接しており即座に対応可能な部署（内科・救急科など）の有無などの周囲環境よって異なると考えられる。いざ、誤飲・誤嚥が生じ、慌てた状態のときでも的確な対応ができるように、あらかじめフローチャートなどを作成し、診療スタッフと共有しておくことは非常に有用であると考える。

6．身体抑制

身体抑制に関しては、2018年に日本障害者歯科学会から「歯科治療時の身体（体動）抑制法に関する手引き」が出ている[15]。それによると、まず身体抑制を適応させるためには、切迫性、非代替性、一時性という3つの要件を吟味する必要がある。その上で、身体抑制方法に関する申し合わせ/取り決めの作成を行い、事前にインフォームドコンセントをえること、身体抑制を行なった後も適応の継続や中止について再評価すること、身体抑制に関する記録を残し情報共有できるようにすることが大切であるとされている。また、たとえ身体抑制下で処置を行う場合でも、患者と医療スタッフの他に保護者等の見守りのもとで行うことや、優しく対応すること、歯科診療に慣れさせる工夫を継続すること、成功体験をさせて行動変容を促すこと、身体抑制に過剰適応にならないようにすることなどが注意事項として記載されている。行動変容を促す方法としてはTell-Show-Do法や系統的脱感作法、カウント法などが挙げられる。また、自閉スペクトラム症患者の場合は、視覚優位な特性を活かし、絵や写真を用いたカードを提示することで、処置内容を把握してもらうとともに、処置終了の見通しをつけると身体抑制回避に有効なことがある（図1）。また、感覚過敏が非協力の原因になる場合があることも念頭に置く必要がある。聴覚過敏がある場合は、イヤーマフの活用や、声を出す小児・障がい者他患との同時予約の回避、他患の処置時の音が聞こえない個室での診療などが対策として挙げられる。また、視覚過敏がある場合は、ユニットのライトの眩しさを軽減するためのサングラス使用などが有効な場合がある。

図1　絵カード活用の一例
処置の内容や使用する器具を、短い説明文を添えた絵で示している。中央のボードにカードを差し込み、該当処置が終了したらスタッフ、あるいは患者さん自身にカードを抜いてもらうことで処置終了の見通しがつきやすいようになっている。

歯科治療時の身体抑制を回避する方策として、多くの文献では、行動変容法などの他に薬物による行動調整、すなわち精神鎮静法や全身麻酔による管理が並列して挙げられている。しかし、全身麻酔導入時には“全身麻酔のために”身体抑制が必要となってしまうことも多い。たとえ就眠するまでの短時間であっても、身体抑制によって患者が覚えた強い恐怖心は精神的外傷として遺存し、管理終了後に自傷行為や摂食機能障害などの誘因となったり、歯科への通院自体困難になったりする可能性がある[16, 17]。そのような事態を避けるため、我々の施設では、自閉スペクトラ

ム症の患者に対し、

1）全身麻酔管理時に通過する場所や体験する行為（来院場所、更衣、処置室への入室、モニター装着、麻酔マスク装着）、使用する器具の写真に簡潔な文字をつけた写真カードを使用し患者に説明すること

2）術前診察時にこれらの写真カードを提示しながら患者を麻酔当日使用する処置室へ誘導し、診療台上への仰臥とモニター器具やフェイスマスクの使用を試みる麻酔リハーサルを行うこと

3）写真カード、フェイスマスクを貸し出し、嫌にならない程度に麻酔導入のトレーニングを行うよう保護者に依頼すること

以上の３つを試みたところ、導入時に身体抑制を要する割合が、51％（41名中21名）から14％（22名中３名）へと有意に減少した[18]。全身麻酔導入に協力的であった患者に、麻酔終了後、よくできたことを褒めると、達成感を感じている様子も散見されることから、たとえ歯科治療に協力できずに全身麻酔を選択した場合でも、身体抑制を必然と思わず対応することの大切さを実感している。

おわりに

ガイドラインや指針等は、エビデンスの蓄積によりアップデートされるものが多く、その内容が大きく変更されることがある。したがって、ガイドラインや指針等の内容に関してアンテナを張り、最新のものを診療に生かしていくことが重要である。

参考文献

1）第11回歯科口腔保健の推進に関する専門委員会：歯科口腔保健の推進に関する専門委員会最終報告書別添, https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000955861.pdf（2022.9.19閲覧）.

2）中山健夫：診療ガイドライン：現状と今後の展望, 痛風と核酸代謝, 2009, 33（２）, 137-147.

3）公益財団法人日本医療機能評価機構EBM医療情報部：Minds診療ガイドライン作成マニュアル2020 ver.3.0., https://minds.jcqhc.or.jp/docs/various/manual_2020/ver3_0/pdf/chap1_manual_2020ver3_0.pdf（2022. 9. 19閲覧）.

4）日本歯科医学会：歯科診療ガイドライン, https://www.jads.jp/guideline/index.html（2022. 9. 19閲覧）.

5）小畑　真：診療ガイドラインの意義と裁判実務での位置付け, 日本歯科麻酔学会雑誌, 2021, 49（抄録号）, 55.

6）新保卓郎：ガイドライン作成の社会的意義と評価および法的側面：信頼されるガイドラインへ, 日本内科学会雑誌, 2013, 102（９）, 2307-2312.

7）日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会：日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン, https://www.jpnsh.jp/data/jsh2019/JSH2019_hp.pdf (2022. 9. 19閲覧).

8）厚生労働省：令和元年国民健康・栄養調査報告, 第２部　身体状況調査の結果, 2020. 125.

9）日本歯科麻酔学会ガイドライン策定委員会, 診療statement策定作業部会：高血圧患者に対するアドレナリン含有歯科用局所麻酔剤使用に関するステートメント, http://kokuhoken.net/jdsa/publication/file/guideline/statement_ht_adrenalin_local_anesthesia.pdf（2022. 9. 19閲覧）.

10）日本循環器学会編：感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン（2017年改訂版）, https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2017/07/JCS2017_nakatani_h.pdf（2022. 9. 19閲覧）.

11）一般社団法人日本老年歯科医学会：脳卒中患者への医科歯科連携に関するガイドブック, https://www.gerodontology.jp/publishing/file/journal_extra/vol34_guidebook.pdf（2022. 9. 19閲覧）.

12）一般社団法人日本有病者歯科医療学会, 公益社団法人日本口腔外科学会, 一般社団法人日本老年歯科医学会：抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン　2020年版 , https://minds.jcqhc.or.jp/docs/gl_pdf/G0001242/4/Exdontia_in_patient_with_antithrombotic_treatment.pdf（2022. 9. 19閲覧）.

13）一般社団法人日本歯科麻酔学会ガイドライン策定委員会診療statement策定作業部会：虚血性心疾患患者に対する安全な歯科治療に関するステートメント, http://kokuhoken.net/jdsa/publication/file/guideline/statement_safe_dentaltreatment.pdf（2022. 9. 19閲覧）.

14）日本蘇生協議会 一般社団法人：JRC蘇生ガイドライン2020, 医学書院, 東京, 2021, 37-41.

15）福田　理, 一戸達也, 小笠原正：歯科治療時の身体（体動）抑制法に関する手引き, 障歯誌, 2018, 39, 45-53.

16）Wong Ivy SL, Chien Wai-Tong: Young medical patients' experience of physical restraint: an exploratory study, Journal of clinical Nursing, 2005, 14（１）, 120-121.

17）Gandhi Roopa P, Klein Ulrich: Autism spectrum disorders: an update on oral health management, Journal of Evidence Based Dental Practice, 2014, 14, 115-126.

18）Shibuya Makiko, Nitta Yukie, Kimura Yukifumi, Kamekura Nobuhito, Fujisawa Toshiaki: Utility of a Structured Teaching Approach, Rehearsal, and Training for Patients With Autism Spectrum Disorder to Avoid Physical Restraint During Induction of Anesthesia, Journal of PeriAnesthesia Nursing, 2022, 37（２）, 210-213.

公衆衛生
医科歯科連携における化学療法中の口腔内マネジメントの重要性

岩　永　一　郎
札幌厚生病院 化学療法内科 主任部長

1．はじめに

私が研修医になった頃、根治切除不能の固形がんに対する有効な治療はほとんどなく、その診断がなされてしまうと余命は約１年というのが一般的であった。しかし、この20年余りで、多種多様な抗がん剤が開発され、手術や放射線治療が困難と言われる多くの進行がん患者の生存期間は延長してきた。薬剤の種類が増えて新たな治療法が開発されるにつれて、副作用（以下有害事象と呼ぶ）の種類も多くなり、がん治療医は抗がん剤の効果のみならず、有害事象に対する知識や経験が必要になった。そこで、がん薬物療法に関する深い学識と高い臨床技能を備えた「腫瘍内科専門医」を養成するため、日本臨床腫瘍学会を核に2002年にがん薬物療法専門医制度が発足した。それ以降、毎年おおよそ50～100名程度の専門医が誕生し、2021年４月の時点で全国では1,500名を超え、都市部のがん診療連携拠点病院を中心にほぼ充足してきたと言えよう。しかし、専門医数の増加以上にがん治療がカバーしなければならない領域は増えつつあり、専門医のみで対応することは難しくなっている。

2．化学療法の目的

化学療法はがんの種類や進行の度合いによって様々な治療の方法があり、それぞれゴールが異なっている。その目標によって、

① 抗がん剤によって治癒を目指す
② 手術や放射線治療に併用することで、元の治療の治癒率を上昇させる
③ QOLを維持して延命させる
④ 腫瘍を縮小させることにより、がんによる症状を緩和させる

このように、おおよそ４つに分けることができる。それぞれ特徴は

① 治療効果の高い抗がん剤を併用し、癌細胞を根絶することで治癒を第一目標とするため、重篤な有害事象が発生することも許容される（有害事象による治療関連死亡もある程度発生する）。
② 残り少ない腫瘍細胞の根絶を目標にするため、ある程度の有害事象の発生も許容する。末梢神経障害などの永続的な後遺症を残すこともある。
③ QOLの維持と延命を両立させるため、重篤な有害事象についてはできる限り少なくすると同時に、抗がん剤の投与量もある程度維持が必要になるため、バランスの取れたきめ細かいマネジメントが必要になる。
④ ある程度腫瘍が縮小することが期待できる治療（奏効率が高い治療）を、重篤な有害事象が生じない程度に調整して行う。初期治療は比較的効果が高いが、後治療はあまり効果が期待できないため、適応を慎重に判断する（延命はできてもQOLが改善しない抗がん剤も多い）。

3．抗がん剤治療の進歩（～根治切除不能の大腸癌を中心に～）

抗がん剤治療の効果は○○年後の生存率や生存期間、QOLの改善などを用いて評価する。根治切除が期待できない大腸癌は延命を目的とした治療を行うので、主要評価項目としては全生存期間を用いる。生存期間の分析にはイベントが発生するまでの時間を分析する生存期間分析の手法であるカプランマイヤー法が用いられることが多い。この方法を用いて、生存期間中央値（median survival time：以下MST）を算出し、おおよそどのくらいの予後になるかを想定しながら、患者のニーズに寄り添った治療を提案することになる。

切除不能進行大腸癌の治療は1950年代に5-FUが開発されて以来、しばらくは新薬の開発が無く、数十年にわたり暗黒時代が続いたが（MSTが12か月程度）、1990年代に入り殺細胞性抗がん剤であるオキサリプラチンとイリノテカンが登場したことにより、一気にMSTは20か月程度まで延長した。2000年以降は血管内皮細胞成長因子を標的としたベバシズマブや上皮成長因子受容体を標的としたセツキシマブやパニツムマブなどの分子標的薬の開発により、さ

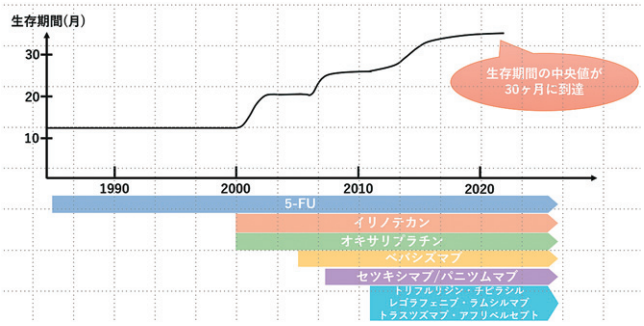


図1

らにMSTは延長し、2022年現在は3年に到達しようとしている（図1）。

また、最近注目されている免疫チェックポイント阻害薬も、対象は限定されるが有効な治療とされている。このように、新薬が続々と開発されており、10年ほど前には、海外では承認されている薬剤が本邦では未承認という承認時期の差を表す『ドラッグ・ラグ』という言葉も流行っていたが、昨今、医療者・患者共に臨床試験に対する理解・協力が深まったことで、その溝はほぼ埋まったと言っても良いだろう。

4．抗がん剤治療による有害事象

抗がん剤治療に伴う副作用≒有害事象には様々な種類があり、それぞれの有害事象の程度に合わせて重症度を分類しているCTCAEという共通ツールを用いて評価をしている。重症度は5段階に分けられており、概ねGrade 3以上が重篤な有害事象と判定される。

殺細胞性抗がん剤の有害事象には、吐き気、悪心・嘔吐、倦怠感、口内炎、下痢などの自覚症状を伴う有害事象や、血球減少や肝障害・腎障害といった検査値の異常が特徴であるが、分子標的薬の有害事象は、その薬剤がターゲットとしている分子に関連するものが多い。すなわち、血管内皮細胞成長因子を標的とする薬剤の有害事象は、血栓症や高血圧、出血といった血管病変を主体とするし、上皮成長因子受容体を標的とする薬剤は、類似の受容体が多く発現している皮膚の障害を多く発生させる一方で、殺細胞性抗がん剤にみられるような自覚症状の強い（辛い）有害事象の発現は比較的少ない。また、最近では免疫チェックポイント阻害剤も開発され、有害事象の頻度や種類が増加していることから、多くの施設では、多職種で新規薬剤に対する対策チームを作り診療を行なっている。

5．がん患者の口腔ケアにおける医科歯科連携の重要性

これまでに述べたように、がん治療において薬剤が開発されるにつれて治療法もバリエーションを増し、また、がん患者の生存期間が延長するにつれて、がんや抗がん剤治療による有害事象と付き合う期間も延長したことで、がんにまつわる諸症状に対してがん薬物療法専門医のみで網羅できる範囲を超えてしまったことから、多くのスタッフの助けを要するのも必然といえよう。口腔粘膜炎はがん患者においてQOLの低下や感染リスクの増大、闘病意欲の減退など様々な悪影響を及ぼすことが知られている。血液内科や耳鼻咽喉科の治療中に生じる口内炎については、特に入院管理中に生じることが多いが、消化器内科で治療中の方は使用する薬剤の特性から通院治療を行なっていることが多く、自宅近くもしくは通院している病院に近い歯科医院を受診することも多い。今後はさらに、がんと共に生きる人々が増加することが予想され、医科－歯科の連携が今以上に重要になると考えられる。

モーニングラウンジwith DH
DXを意識した訪問歯科診療

大　引　佳　奈
北海道歯科衛生士会会員
（石狩市・高松歯科医院）
髙　松　雄一郎
コメンテーター：札幌歯科医師会会員

当院は「健康は幸福の基礎である」との考えのもと、「幸せが生まれる歯科医院」を理念に掲げ、現在約30名のスタッフで診療をしている。また、社会の変化を意識して高齢社会を支えるために、口腔機能の検査および訓練を積極的に取り入れ、健康寿命の延伸に寄与したいと考えている。

幅広い歯科診療をスムーズに実施するために、当院ではデジタルトランスフォーメーション（以下、DXという）を意識したデジタル化を推進している。

まずデジタル化とは、アナログであったものをデジタルにすることをいう。そして、今後さらに重要性が増すであろうDXとは、デジタル化したものとデジタル化したものを組み合わせながら、さらに生産性やその効果を高める考え方のことをいう（図１）。

歯科医院では、診療ユニット、診療時間、私たち歯科医療従事者というすべて限りがある資源の中で、歯科診療を行っている。歯科医院においても、DXを意識したデジタル化をすることによって、生産性を向上させ、より良い診療を提供できるのではと考えている。

その取り組みの中で、例えば受付ではアポイント管理システムや自動釣り銭機を導入しお会計をデジタル化している。また、各チェアサイド、カウンセリングルーム、受付などに一台以上のiPadを配置し、そのiPadから、患者様の来院情報の確認を行なったり、カルテ入力、実地指導、歯周病検査、口腔内写真など画像の取り込みも行なっている。

以前はパソコンを使用しており、パソコン業務に渋滞があり、他のスタッフとのタイミングをみて仕事を行っていたが、今は手元のiPadを活用することで、自分のタイミングで仕事をすることができ、生産性が向上した。事務作業の効率化によって患者様と向き合う時間も増え、より良い診療につながっていると考える（図２）。

現在8020運動の達成者が増えてきているが、歯があるのにうまく食べられない、飲み込めない、という方が多くなっているといわれている。そのため、健康な歯を維持することに加えて、これからは口腔機能にも着目し、国民を健康長寿へ導くのは私たち歯科医療従事者の使命であり、期待されているところだと感じている。

そして当院では高齢者のみではなく、小児の口腔機能訓練にも力を入れている。その背景として、成長発育の段階で正常な口腔機能が獲得できていない子供たちも多く、また口腔機能の低下は40代頃から始まってきており、生涯にわたって影響を及ぼすと言われているからだ。実際に、小

図１　デジタルデンティストリー

図２　外来診療のデジタル化の様子

児の口腔機能の検査すると多くの小児患者が基準値に到達しないことを実感している（図３）。

当院では、くちけんというアプリは桐生市歯科医師会が提供するiOSに対応したアプリケーションを使用している。オーラルディアドコキネシスやRSSTを自動で計算し、数値を出す。全身の虚弱を示すフレイルは口から始まっていると言われ、そのまま放置すると要支援、要介護状態にすすむこともある。そのため、本人の自覚症状がなくても、問診などにおいて必要であれば口腔機能検査をおすすめしている（図４）。

そして当院で昨年導入した口腔機能低下症管理アプリEXAM 7を紹介する。こちらは日本老年歯科医学会公式アプリケーションであり、会員に無料で提供されており、口腔機能検査項目を管理できるソフトウエアだ。導入前までは、検査結果や管理計画書など全て手書きで書いていたため、時間がかかっていたが、今ではチェアサイドのiPadやパソコンを用いてスムーズに検査結果でも入力できるため、簡単に検査結果の判定を確認し、また、管理計画書や管理記録簿も同時に作成可能となり、とてもスムーズに口腔機能を管理できてきる。このように、口腔機能の管理をデジタル化できたことで生産性が向上し、私たち歯科衛生士の時間がとれることでよりよい指導につながっているものと思われる。

また、これらのアプリは訪問歯科診療でも使用するiPadで使用できるため、ほぼ外来診療と同じように診療ができている（図５）。

DXを意識してデジタル化したことで、今までよりもわかりやすい歯科治療および口腔健康管理を提供することができるようになってきていると実感している。以前は、検査結果等を提供する際は、一度院内に持ち帰り印刷してから次回訪問時に説明を行っていたが、iPadとポータブルプリンターを導入したことで、その日のうちに、外来診療と同じようにわかりやすい形で情報を共有できるようになった。口腔内写真やレントゲン写真データもiPadから確認および提供できるため、ご家族の方にとってもわかりやすいと好評を得ている。

２つ目にスタッフ１人１人の生産性の向上だ。デジタル化をすすめていくことで、訪問歯科診療中に**“その場”**でできる仕事が多くなった。医院に戻らないとできない仕事の量を減らすことができたため、より多くの患者さんのもとを回り、事務作業を行いながら診療することができている。受付医療事務もリアルタイムに更新される訪問歯科診療中の情報を共有することができている。

今後、訪問歯科診療の需要が増えていくと思うが、まだまだ全国的には訪問歯科診療が普及していない。こうしたデジタルの仕組みも活用して、質の高い在宅医療の確保、一人一人のライフステージに合った口腔健康管理を提供し、国民の健康保持に役立てていきたい（図６）。

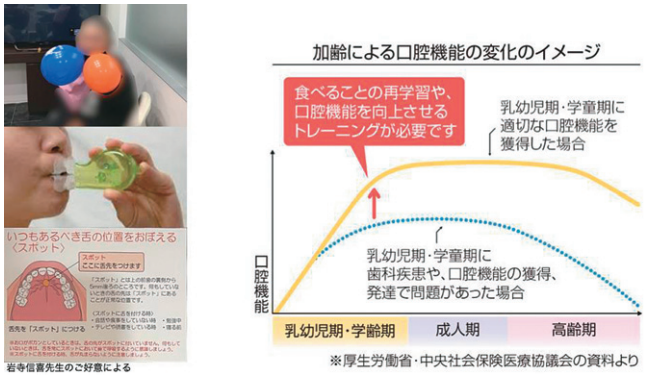


図３　乳幼児期から高齢期までの口腔機能について

図４　くちけんくん

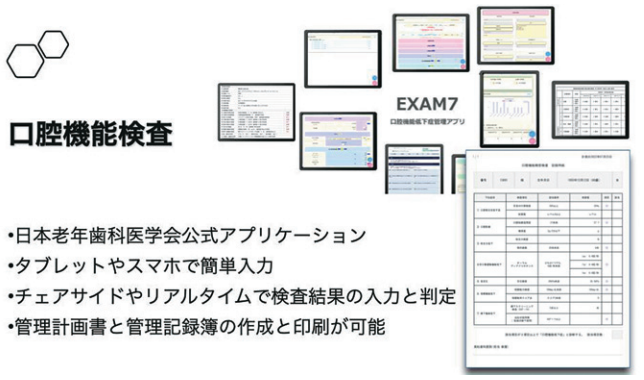


図５　EXAM７

図６　まとめ

モーニングラウンジwith DH
当歯科医院における新人歯科衛生士育成プログラム

昆　　美　奈
北海道歯科衛生士会会員
（札幌市・医療法人社団メモリアル会 ポテト歯科医院）
石　田　智　毅
コメンテーター：札幌歯科医師会会員

1．はじめに

当院は札幌市西区にあり、医療法人メモリアル会には他に札幌市北区のメモリアル歯科がある。

当院は院内スタッフが歯科医師１名、受付兼TC１名、歯科衛生士５名で、訪問歯科診療部が歯科医師１名、歯科衛生士２名で診療にあたっている。令和３年４月に新人歯科衛生士が就職した際の育成プログラムを紹介する。

2．早期離職問題

ここ数年歯科界では新人歯科衛生士が就職した際、本人が思い描いていた職場環境と現実とのギャップを感じ、リアリティショックのため早期離職することが問題となっている。一般的な問題点として、

① 院内マニュアルがなく口頭指導のみになる。
② 指導担当者が定まっておらず、院内業務に支障が出る。
③ 新人歯科衛生士が誰に頼ってよいか迷い、混乱する。
④ 聞く人によって回答が違い、混乱する。
⑤ 歯科医師となかなか打ち合わせができず、新人歯科衛生士が実際の患者と対面では経験のない業務を指示され戸惑い、不安を感じる。

と、実際に体験談を聞くことがある。

3．新人歯科衛生士育成プログラム

毎日朝礼後、当日のアポイント表を確認し、各歯科衛生士の担当患者の確認と前回治療時の状況確認、本日の診療の流れや次回以降の予定などの打ち合わせを行なっている（図１）。

育成プログラムとしては、

⑴院内マニュアルを活用し、口頭指導だけではなく、予習・復習ができるようにした。実際の臨床はマニュアル通りに進まないことも多いが、マニュアルと違うところだけしか説明しなくて済むことによるコミュニケーション精度の向上もマニュアルを用意するメリットである。なるべく朝ミーティングの時点でイレギュラーな部分は打ち合わせをしておき、円滑な診療を心がけている。始まってみないとどのような治療を行うのかわからない、どのような器具を使用するのかわからない状況だと、新人歯科衛生士にとっては大きなストレスになってしまう。診療の流れを予測しやすいように、ある程度パターン化して予測しやすいように進める工夫も重要である。

⑵新人歯科衛生士指導担当者は当時３年目の歯科衛生士とした。当院では新人歯科衛生士指導担当者はベテラン歯科衛生士ではなく、年齢が近い歯科衛生士が担当している（図２）。そのメリットは、年齢が近い方が新人歯科衛生士の気持ちに寄り添った指導ができるからである。また、新人歯科衛生士指導担当者自身の復習の機会にもなり、さらなる成長につながっていると感じている。

指導担当者があらかじめ年間育成スケジュールと月ごとの指導内容を決定した。

図１

図２

(3)育成スケジュールを院内に掲示し、新人歯科衛生士の習熟度、達成度をスタッフ全員で共有した（図３）。受付担当は達成度を確認しながら患者のアポイントを調整している。

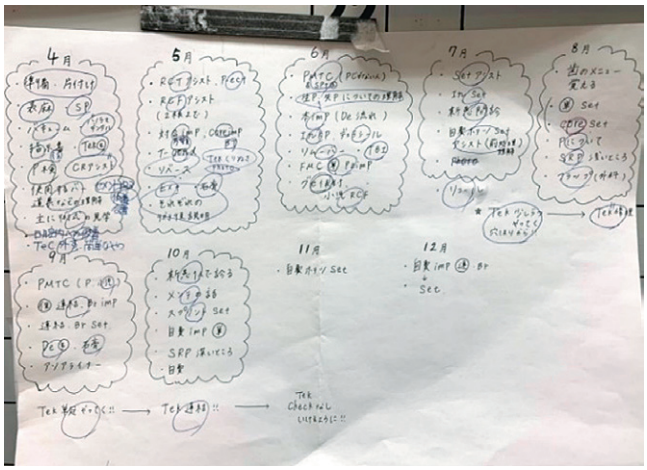


図３

(4)新人歯科衛生士は毎日ノートを記入した（図４）。内容は本人が自由に決め、その日に来院した難しい症例の患者についてのことや、後日行う予定の術式の確認、全身疾患についてなど、多岐にわたる内容を記載しており、院長、指導担当者が添削、コメントをしている。これにより新人歯科衛生士が質問しやすい環境にしている。また、わからないことをわからないままにしない習慣づけにもなっている。

作成したノートは保存しておき、自分の復習のために振り返るだけでなく、将来自分が指導担当者となったときに、どの時期にどんな内容で悩んでいたのか振り返ることができ、大切な財産となる。

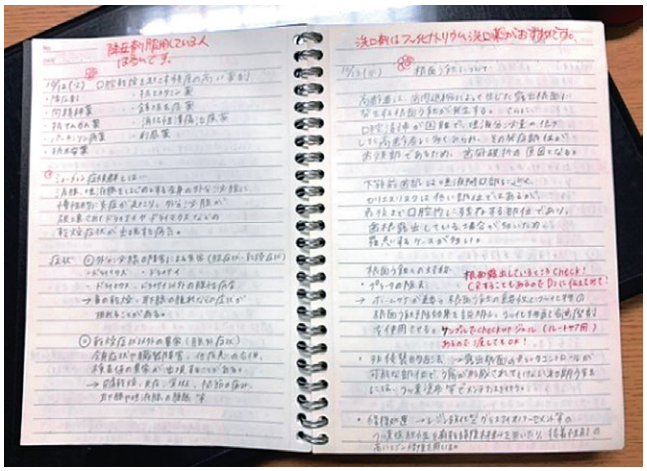


図４

(5)院長との朝活として、週２回マンツーマン指導を実施した。ポテト歯科医院の理念、診療に対する姿勢を直接伝えることができた。

(6)診療時間中の空き時間を利用し、暫間被覆冠作成の練習等がいつでもできる環境整備を行なった（図５）。

これにより、早期に暫間被覆冠作成が一定時間にできるようになったと感じる。

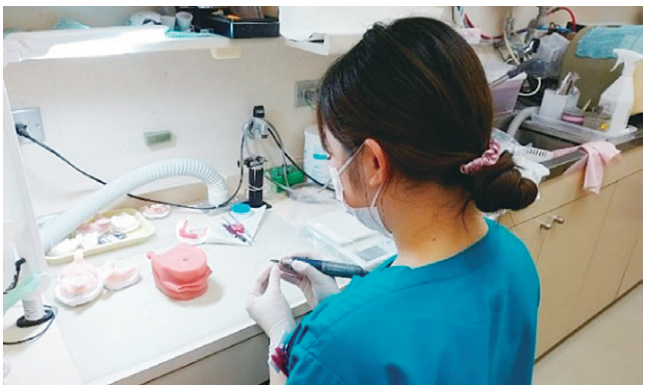


図５

４．まとめ

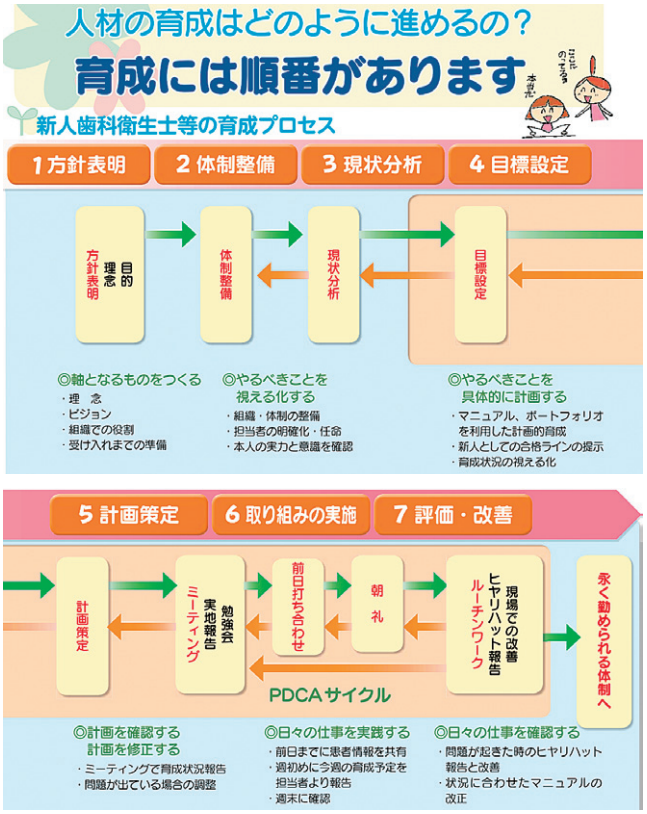


図６　　日本歯科衛生士会ホームページより引用

図６は北海道歯科衛生士会のホームページに掲載されている表を引用した。

育成プログラムの目標は、歯科診療所における診療内容を把握し、一人で行動ができるようにおおよそ１年を目安に実施する。

ただし、人それぞれ個性や得手不得手があるため、すでに決まったカリキュラムに新人歯科衛生士を当てはめるのではなく、それぞれの個性に合ったプログラムに適宜修正することが必要である。

また、予習したことや練習したことが実際の臨床でできたという成功体験をなるべく早く作ってあげることがモチベーション向上のために重要である。

モーニングラウンジwith DH
規格性のある資料は歯科医師と歯科衛生士のコミュニケーションツール

宮　野　栄利香
北海道歯科衛生士会会員
（札幌市・さいとう歯科室）
斉　藤　　仁
コメンテーター：札幌歯科医師会会員

当院は札幌市豊平区平岸にて、歯科医師２名、歯科衛生士６名、受付１名のスタッフで診療しており、ユニットは５台、１日の来院患者は40～50名である（図１）。

診療理念は、歯科医療の目的である、口腔の健康管理を通して全身の健康管理に寄与し、人々の生活の質を向上させるということであり、そのためにはう蝕と歯周病による欠損を防ぐことが大事になるが、欠損を防ぐためには抜髄を避け、失活歯を生み出さないこと、重度歯周病を作らないことが重要になると考える（図２）。

抜髄を避け、失活歯を生み出さないためにはう窩になる前のう蝕の診断と治療が重要になる。う蝕の本体は脱灰と再石灰化を繰り返すプロセスであり、目に見えて穴になった「う窩」とは違うというのが現在のう蝕の考え方だが、う蝕とう窩が同じと考えられていた時代には、う蝕が進行した結果である、う窩の修復治療から治療が始まるため、修復治療を繰り返すことで歯が失われていた（図３）。

う窩形成前の感染、潜伏、脱灰期におけるプロセスに対する治療を行うことで、う蝕の進行を未然に防ぎ、進行を遅らせ、う窩を未然に防ぐことが可能になるが、これらう窩形成前の治療は歯科衛生士が行う「う蝕治療」である（図４）。

図１

失活歯を生み出さない（抜髄を避ける）ためには、う窩になる前のう蝕の診断と治療が重要になる。

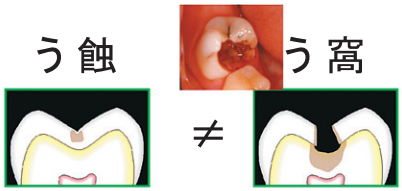


図２

う蝕=う窩と考えていた時代の歯科医療

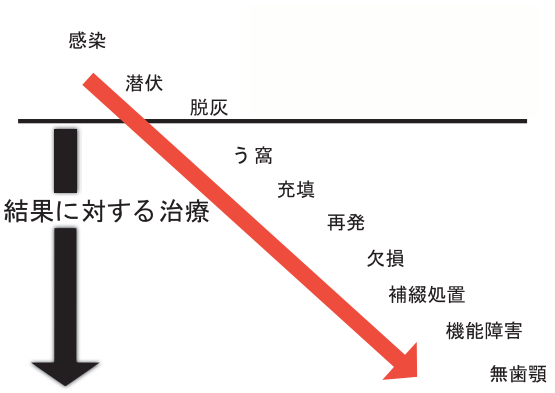


図３

う窩形成前のう蝕治療は歯科衛生士の役割で、う窩形成後のう蝕治療は歯科医師の役割であるため、両者のチームワークが必要となる。当院は５台のユニットのうち２台が歯科医師の治療用、３台が歯科衛生士の治療用と別れており、歯科衛生士は主に初期治療、メインテナンスを行い、その中でう窩形成前の診断と治療が行われる。修復治療が必要と判断した場合、次回は歯科医師のアポイントにより修復治療が行われる（図５）。

う窩形成前の診断と治療には規格性のある口腔内写真が必須で、診査基準であるICDASと合わせて使用している（図６）。

隣接面のう蝕の進行を確認するためにデンタルX線写真10枚法をルーティンとし、日本ヘルスケア歯科学会が提唱するXRを用いて診査を行なっている（図７）。

また、これらを記録するための歯科衛生士業務記録も重要となる。ICDAS、XRコードの数値やう蝕診断装置ダイアグノデントの値などを記録することで前回との比較が可能となり、進行度合いを推し量ることができる。歯科衛生士業務記録には患者の食生活を含めた生活背景等も記録し、診療後に歯科医師がこれらすべてに目を通し、必要であればメッセージを残している（図８）。担当歯科衛生士の退職などで、患者の引き継ぎが必要になった場合でもこれら業務記録によって対応がスムーズになる。

う窩形成前のう蝕に対する歯科医療

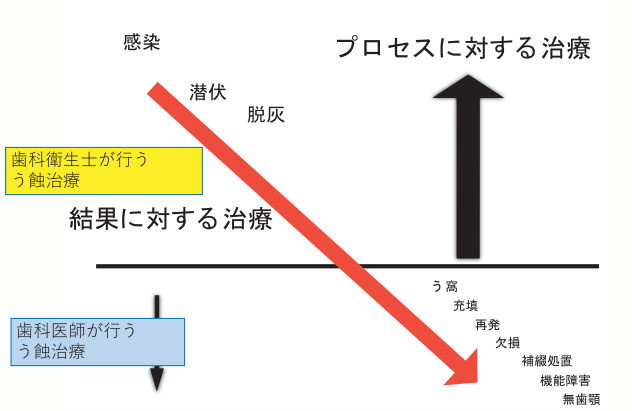


図４

図５

う窩形成前のう蝕の診断と治療に必要なもの

規格性のある口腔内写真と診査基準（ICDAS）

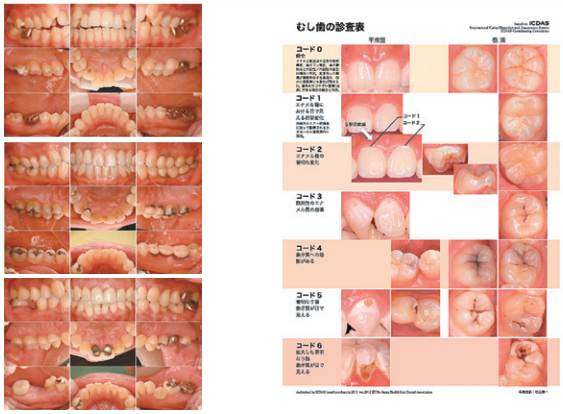


図６

う窩形成前のう蝕の診断と治療に必要なもの

規格性のあるデンタルX線写真と診査基準（XR）

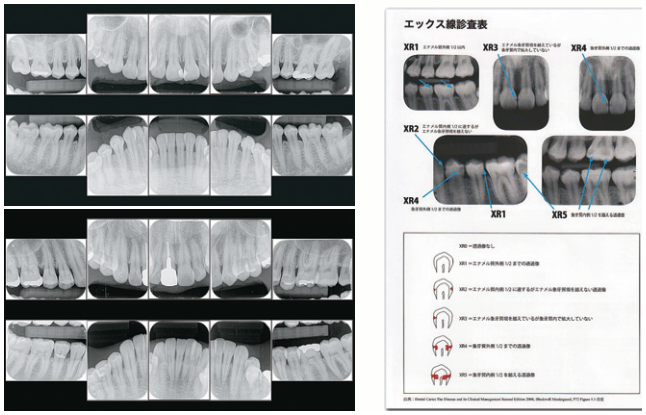


図７

う窩形成前のう蝕の診断と治療に必要なもの

歯科衛生士業務記録

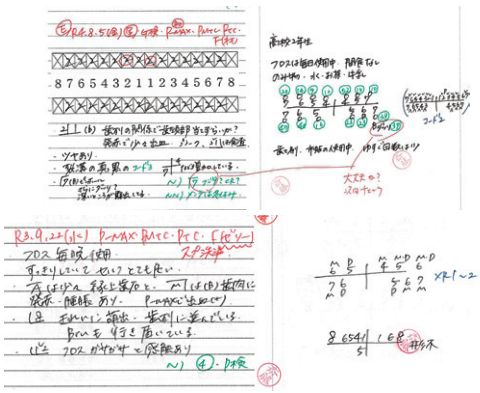


図８

歯科医師と歯科衛生士のすり合わせ

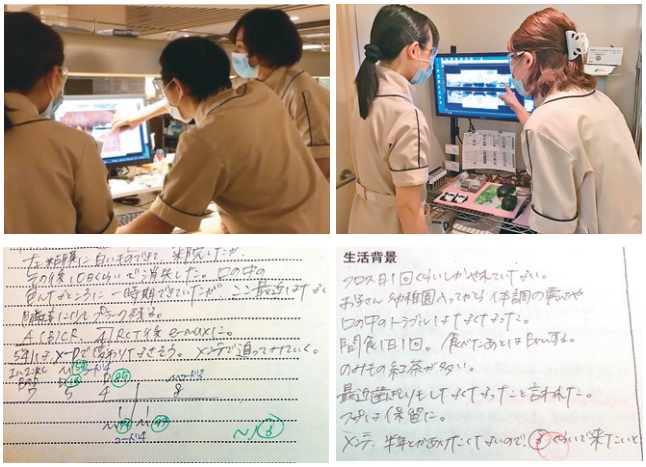


図 9

歯科医師と歯科衛生士は診療の合間などの時間を使って、口腔内写真、デンタルX線写真を一緒に見ながら情報を共有し、口腔内の変化や治療の必要性の有無をディスカッションする（図９）。

以上のように、歯科医師と歯科衛生士のコミュニケーションツールである規格性のある資料、歯科衛生士業務記録を用いることで患者の口腔の健康を守ることが可能になるため、歯科衛生士の役割は非常に重要であると考える（図10）。

う蝕、歯周病の継続的なリスク管理のためには規格性のある資料が必要
規格性のある資料や歯科衛生士業務記録が揃っていると医院全体で情報を共有でき、疾患の発症予防、進行抑制ができる

図10

DTテーブルクリニック
歯科技工士の医科歯科連携への可能性

若　林　侑　輝
北海道大学病院　生体技工部

はじめに

近年の歯科医療においては、デジタルデンティストリーが急速に進みつつある。その中でもCAD/CAMや光学印象、３Dプリンターといった新しい技術は歯科治療に大きな影響を与えている。当院ではデジタルデンティストリーの進歩に伴い、2013年より現在まで複数のCAD/CAM機器や３Dプリンターを導入しており、これらの機器を日々の歯科技工業務で有効に活用している。

医科分野における業務としてはエピテーゼの製作や石膏材料の３Dプリンターを用いた実物大臓器立体モデルの製作をしている。また、術前シミュレーションを専用のCADソフトで行い、その上で腓骨を用いた下顎の再建術時に用いるサージカルガイドの製作を行なっている。さらに直近では当院の耳鼻咽喉科・頭頸部外科、放射線診断科、口腔外科と協働し、第５のがん治療法とも呼ばれる「光免疫療法」に関するいくつかの手術器具をレジン材料の３Dプリンターにて製作している。このような、当院におけるデジタル化による医科との新たな取り組みを報告する。

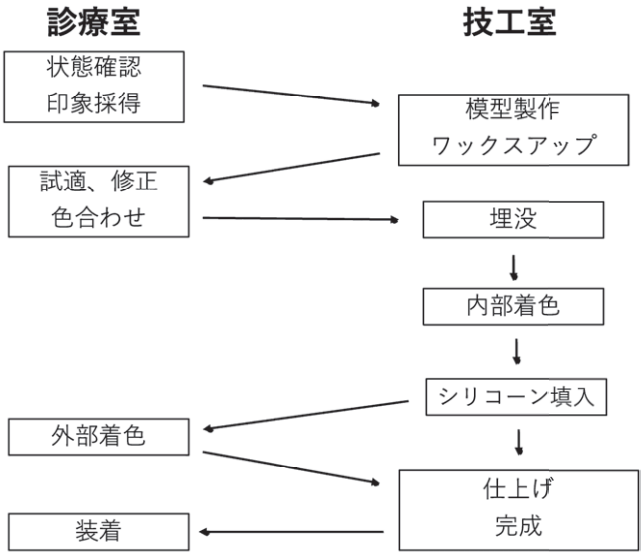
１．エピテーゼ製作

エピテーゼとは腫瘍、外傷、炎症、先天奇形などが原因で生じた顔表面の実質欠損を非観血的に、あるいは手術との併用により人工物で補填修復し、その形態的・審美的改善とともに、発語などの機能障害・能力障害の回復をはかる補綴装置のことである[1)]。日本の顔面補綴治療においては、開始時期や治療方法は各施設で異なり、日本国内での症例数も明確ではないが、日本顎顔面補綴学会が中心となって調査、研究を行なっている。

当院のエピテーゼ製作は主に形成外科、耳鼻科からの依頼であり、部位としては耳介、眼窩、外鼻などが挙げられる。

表１に製作過程を示す。製作依頼を受けた際には、患部の状態を確認しエピテーゼが製作可能か、どのような用途のものをつくるのか担当医や患者と相談したうえで印象採得を行う。その後、模型上でワックスアップを行い、試適後に修正した後にフラスコに石膏埋没する。色を付けたシリコーンを填入し、外部着色で色合いを調整する。その後艶出し、艶消しといった表面処理を行い完成となる[2)]。

表１　エピテーゼ製作の流れ



１）印象採得・模型製作

これまでの印象採得は、アルジネート印象材やシリコーンゴム印象材で患部の印象採得を行なっていたが、部位によっては患者の負担が大きいこと、印象材の重さで患部が変形する危険があることが問題であった。近年では、ハンディスキャナー（EinScan Pro HD、Shining3D：図１）による光学印象の顔面データをもとに作業用模型を製作している。

２）ワックスアップ

３Dプリンターで造形した色付きの作業用模型上で、ワックスアップを行う（図２）。

３）蠟型試適

蠟型にて試適を行い、辺縁や隆起の修正を行う（図３）。

辺縁の適合が良くなければ、シリコーンゴム印象材で印象採得することもある。

4）埋没

フラスコに埋没し脱ろうする。小さいエピテーゼの場合、通常の義歯用フラスコに埋没するが、広範囲のものになると顎義歯用の大きなフラスコを使用する（図4、5）。

5）内部着色・シリコーン填入

透明なシリコーン（シルフィファスト、GC）に着色材（Intrinsic Skin Shade、Factor Ⅱ）と毛細血管を再現し、皮膚の視覚的質感を出すためのレーヨン（Rayon Fiber Flocking、Factor Ⅱ）を用いてシリコーンの内部着色を行う。着色したシリコーンは、筆やシリンジで模型の細部ま

図1　ハンディスキャナーによる印象採得

図2　3Dプリンターで造形した色付きの作業用模型上でのワックスアップ

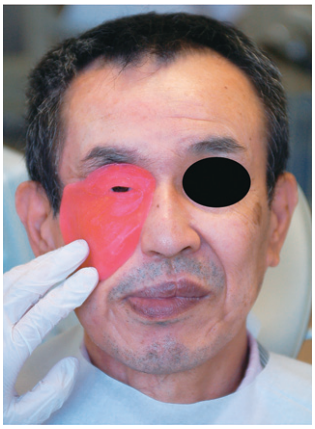


図3　ワックス試適

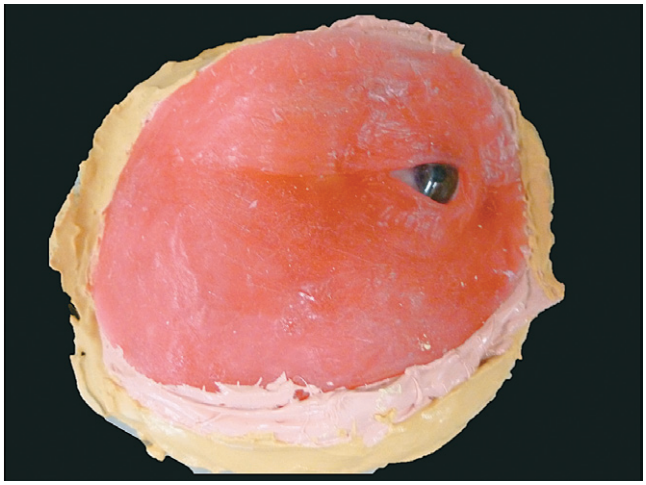


図4　石膏埋没

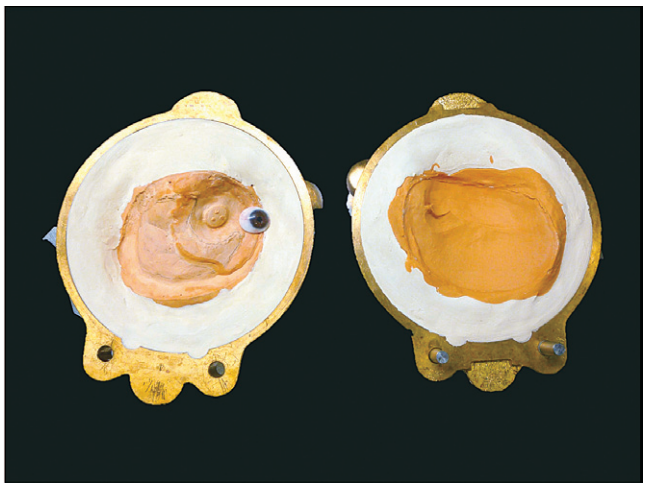


図5　顎義歯用のフラスコ

図6　着色したシリコーンの填入

図7　シリコーンでの試適

でしっかりと行きわたるように填入する（図６）。

６）シリコーン試適・外部着色

填入によって生じたバリを除去した後、辺縁処理したシリコーンを患者に試適する（図７）。その後、チェアサイドで細部の色を筆やエアブラシ（図８）で再現する。

７）表面処理

乾燥機にて色を定着させ、透明なシリコーンを全体的に塗布する。その後、粉状のカボシル（FactorⅡ：図９）を用いて艶を消し、人肌のような質感を再現し完成となる（図10）。

８）エピテーゼ専用接着材

エピテーゼの接着は、基本的に専用の接着材（Daro Adhesive Extra Strength、FactorⅡ：図11）を使用するが、マグネット（義歯との磁力保持）や患部のアンダーカットを利用して維持させることもある。

９）コミュニケーションツール

エピテーゼ製作にあたって、患者との会話内容や製作時のメモなどを、自作のエピテーゼ製作記録レポート（図12）に記録して管理する。記録を残しておくことで、エピテーゼの製作の際に円滑なコミュニュケーションをとることができ、再製作を行う際には以前の製作方法を見直すことができる。

また、エピテーゼを製作した患者からアンケート（図13）を取り、患者の意見をフィードバックすることで、次回の製作やメンテナンスの際に活かせるように工夫している。

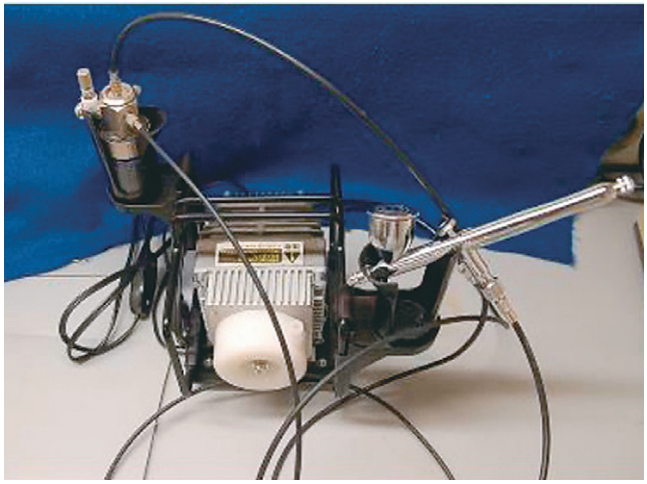


図８　外部着色で使用するエラブラシ

図９　表面処理で用いるカボジル

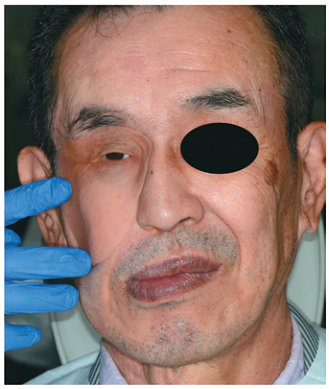


図10　完成した眼窩エピテーゼ

図11　エピテーゼ専用の接着材

２．実物大臓器立体モデル製作

立体手術支援模型とはCTやMRIからえた２次元画像のデータをもとに、３次元モデルのデータを作成し、３Dプリンターで造形してつくる実物大臓器立体モデルのことである。実物大臓器立体モデルは30項目の手術が保険加算対

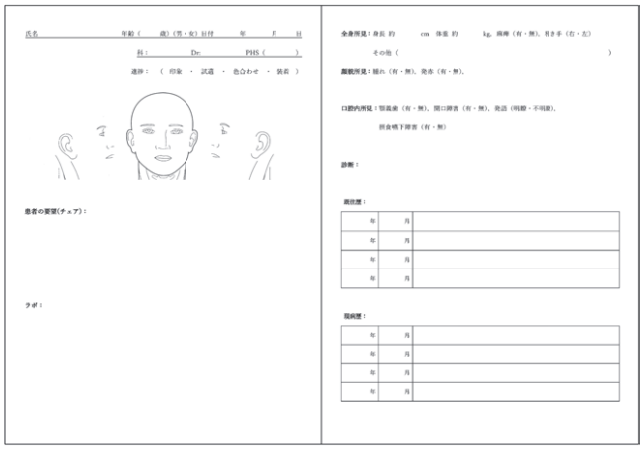


図12　エピテーゼ製作記録レポート

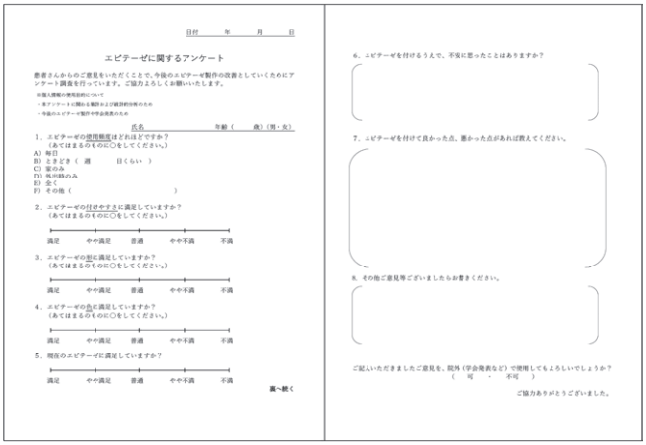


図13　エピテーゼに関するアンケート

象となっており2000点算定することができる（表２）。

これまでの当院の立体手術支援模型製作依頼件数、製作個数を表３に示す。2014年から製作を開始し、これまで右上がりで件数、個数ともに増加している。近年は、新型コロナ感染症対策による手術件数の制限のために件数は伸び悩んではいるものの、昨年度は過去最多の187件となった。また、依頼件数を診療科ごとに分けたものを表４に示す。一番依頼が多いのは歯科の口腔外科で、昨年度は71件であった。医科は整形外科が最も多く51件であった。

立体手術支援模型の製作フローチャートを表５に示す。まず、歯科もしくは医科の放射線科においてCT・MRIを撮影した後、DICOMデータと技工指示書を預かる。その際に、部位・納品日など細かい内容を確認する。その後、編集ソフトにてデータ抽出した３次元のモデルデータを作成するが、データにノイズがある場合や、読み込めない場合もあるため、依頼者である担当医に確認をとることがある。問題が無ければ、３次元モデルを３Dプリンターにて造形し、デパウダーやワックスバスといった硬化処理を行なったのちに模型が完成となる。完成した立体手術支援模型を受け渡し、CT・MRIデータを担当医に返却するという流れである[1)]。

表２　画像等手術支援加算の該当手術

大腿骨頭回転骨切り術	大腿骨近位部骨切り術
脊椎、骨盤悪性腫瘍手術	脊椎固定術、椎弓切除術、椎弓形成術
脊椎側彎症手術	広範囲頭蓋底腫瘍切除・再建術
頭皮、頭蓋骨悪性腫瘍手術	頭蓋骨形成術
眼窩骨折観血的手術	眼高骨折整術
眼高悪性腫瘍手術	眼窩縁形成手術
中耳、側頭骨腫瘍摘出術	中耳悪性腫瘍手術
口蓋腫瘍摘出術	頬骨骨折観血的整復術
頬骨変形治癒骨折矯正術	下顎骨折観血的手術
上顎骨折観血的手術	顔面多発骨折観血的手術
顎骨腫瘍摘術	下顎骨部分切除術
下顎骨術	下顎骨悪性腫瘍手術
上顎骨切除術	上顎骨全摘術
上顎骨悪性腫瘍手術	上顎骨形成術
下顎骨形成術	下顎骨延長術

表３　年度別造形依頼件数

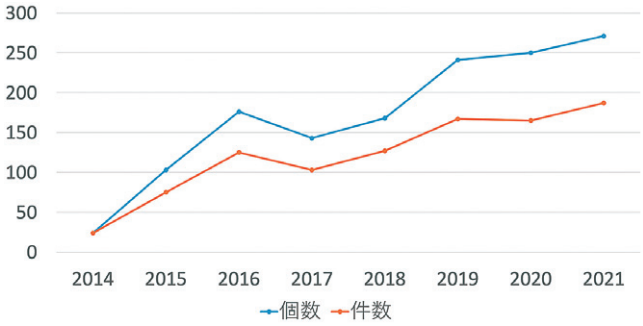
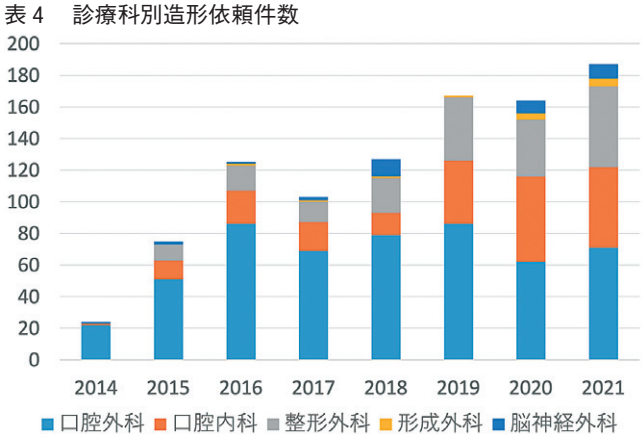


表４　診療科別造形依頼件数



１）データ抽出

医用画像診断ソフト（Mimics、Materialise）を使用し、骨や臓器などの必要な部位を抽出し、３Dデータを作成する（図14）。CTのスライスデータのみではなく、３Dデータ上でも部分的なノイズの削除ができるため、口腔内に装着された金属などが原因で生じるノイズ（アーチファクト）の除去を３Dデータ上で行なう[1)]。

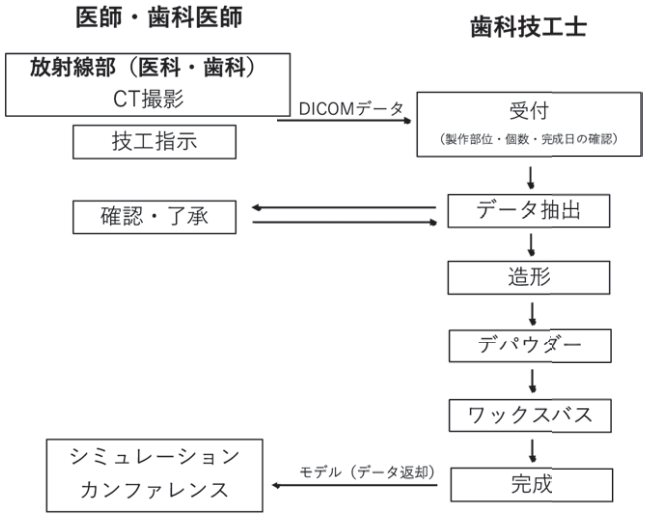
２）３Dプリンターでの造形

３Dプリンター（ProJet 460plus、3D Systems：図15）に３Dデータを移行して造形を行なう。複数のモデルを同時に造形する場合、エリア内で重ならないように配置する。造形にかかる時間は、下顎骨で約５時間、上下顎一体型で約10時間、骨盤では約18時間となる。

３）デパウダー

造形終了後、造形モデルを掘り出す（デパウダー）。造形モデルは石膏粉末に埋まっているため、バキュームをひいたホースで造形モデル周りの固まっていない石膏を取り除く。その後、エアーをかけながら表面や凹みに残留した石膏を取り除く作業を行なう（図16）。

表５　造形モデル製作の流れ



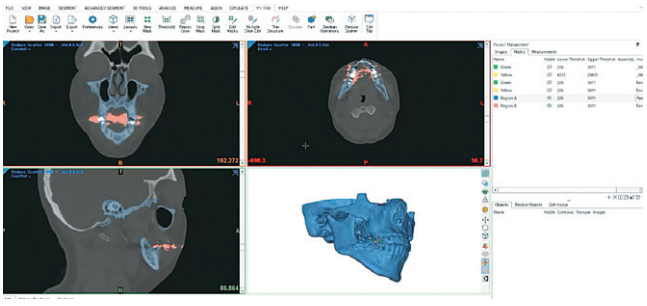


図14　データ抽出した３Dモデル

4）硬化処理（ワックスバス）

造形モデルを乾燥機に入れたのちに、病理検体用の透明なパラフィンワックスに浸漬させ、硬化処理を行なう（図17）。ワックスが冷めて硬化すると、硬化処理が行われ表面の加工性能が向上し完成となる。

症例によっては、血管や腫瘍を色付きで製作することもある（図18）。近年ではレジン材料の3Dプリンター（ZENITH D、YOSHIDA）で手術支援模型を製作している（図19）。レジン材料の3Dプリンターでは、石膏材料の3Dプリンターでの再現が困難な脳血管などの細かいものの破折を防

図15　石膏3Dプリンター　ProJet 460plus（3DSystems）

図16　デパウダー

図17　ワックスバスへの浸漬

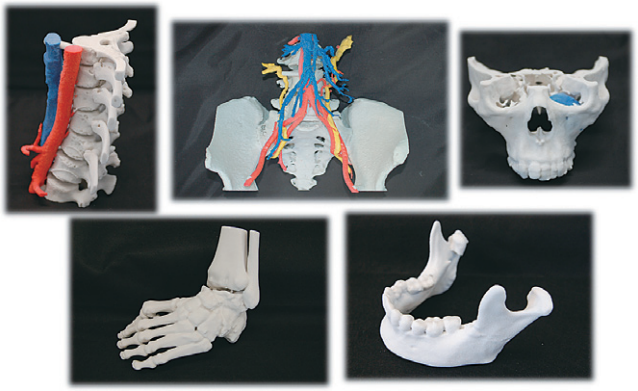


図18　実物大臓器立体モデル

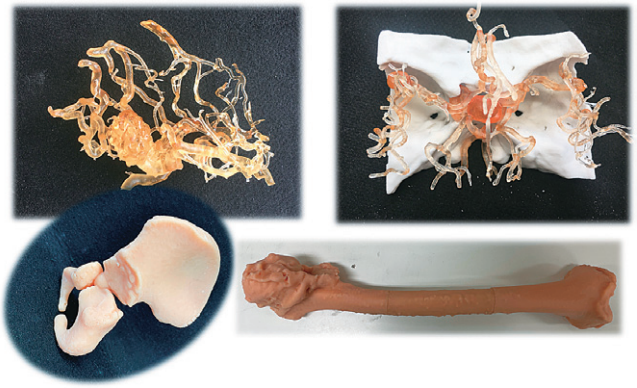


図19　レジン材料で製作した実物大臓器立体モデル

図20　院内掲示ポスター

ぎ製作することが可能である。また、滅菌処理も行なうことができるため、骨盤や大腿骨のモデルを術場に持ち込むことが可能となる。

加算対象の手術を行なっている診療科に対し、実物大臓器立体モデルやエピテーゼが製作できることを認知してもらえるように、ポスターを製作し院内に掲示するなどの工夫を行なっている（図20）。

3．シミュレーションソフトの活用

歯肉癌などの下顎歯肉に発生する悪性腫瘍の治療の際には下顎骨を切除する必要が生じる。特に腫瘍が下顎骨に深く進行している場合には下顎骨を完全に切り離す下顎骨区域切除や下顎骨の関節突起を含めた切除である下顎骨半側切除が必要となる。この場合には、下顎の形態および機能を保持するためにも失われた硬性組織の再建が必要である。再建方法としては、自分の骨（自家骨）を用いる方法がより再建材料としては優れており、腓骨、肩甲骨、腸骨などを血管付きで採取し欠損部へ移植する。当院では主に腓骨皮弁を用いた顎骨再建を行なっている。

下顎骨区域切除および遊離腓骨皮弁再建術においては、皮弁と血管の配置を考慮しながら、下顎骨欠損にあわせて腓骨の骨切りを行なわなければならない。下顎骨および腓骨をシミュレーションソフト上で仮想骨切りを行ない、シミュレーション通りに骨切りを行なうためのサージカルガイドを、CADソフトを用いて製作したので紹介する。

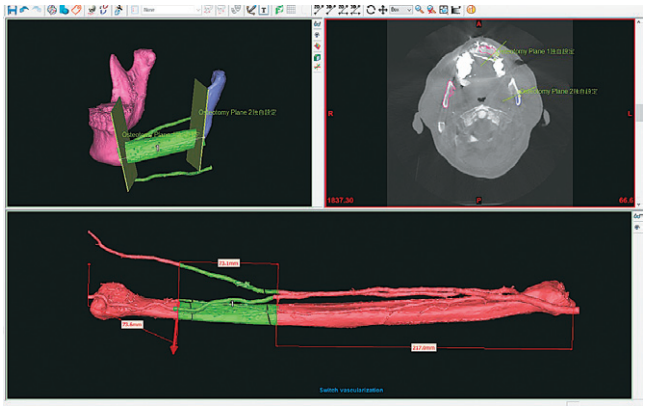


図21　腓骨による下顎再建シミュレーション

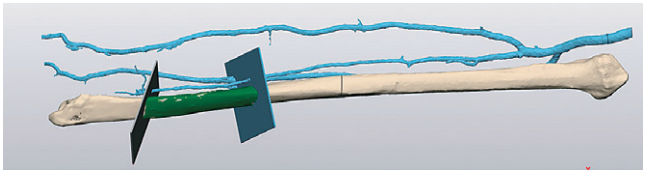


図22　切断面付き腓骨（移植部）

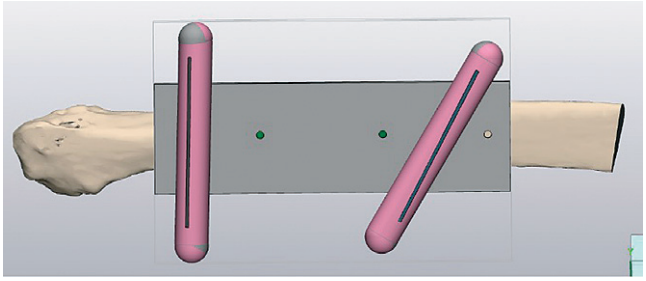


図23　腓骨のサージカルガイドのデザイン

1）下顎骨再建術のシミュレーション

シミュレーションソフト（Proplan CMF、Materialise）でのシミュレーション時の画像を示す（図21）。このシミュレーションの画面を見ながら、歯科口腔外科と形成外科の医師によるカンファレンスが行なわれる。CT画像を見ながら下顎骨の切断面を設定し、切断した下顎部分に血管付きの腓骨をどのように配置するかシミュレーションを行なう。シミュレーションソフトを使用することで腓骨の長さを正確に測ることができ、どの面で下顎骨や腓骨を切断するのが適切か綿密なディスカッションが行なわれる。

2）腓骨のサージカルガイドのデザイン

シミュレーションで設定された腓骨の切断面付きの画像を示す（図22）。中央の緑の範囲が下顎に移植される予定

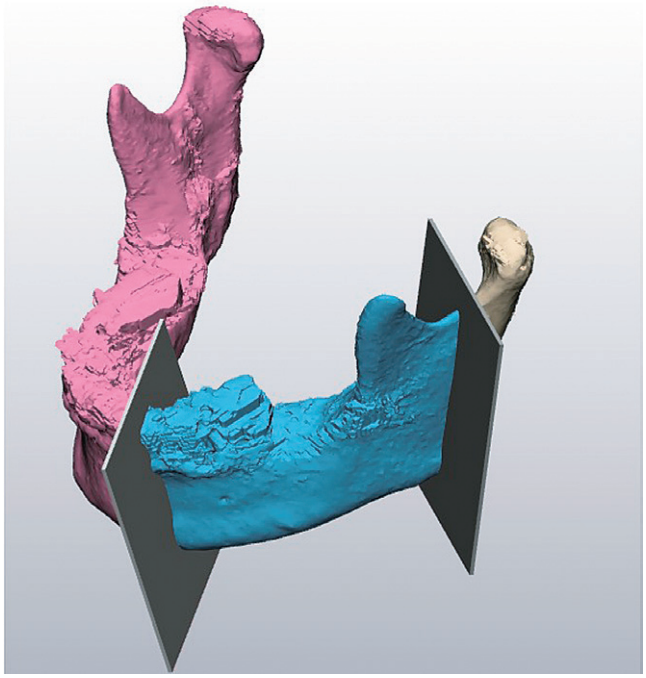


図24　切断面付き下顎

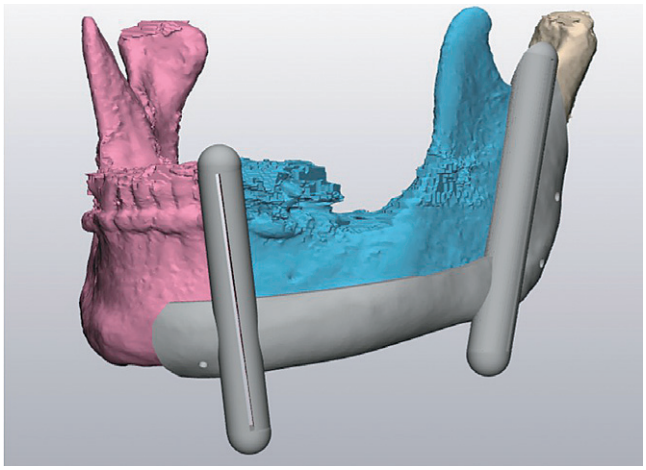


図25　下顎のサージカルガイドのデザイン

の部位となり、青い面が切断面になるとシミュレーションされている。

腓骨の切断面に合わせて、サージカルガイド（以下SGとする）をCADソフト（3-matic、Materialise）でデザインする（図23）。切断する予定の面に隙間を開け、その隙間通りに腓骨を切断できるように設計を行なった。術中にSGを腓骨に合わせ、そのラインで切断することで、シミュレーションした長さと一致した腓骨を得ることが可能となる。

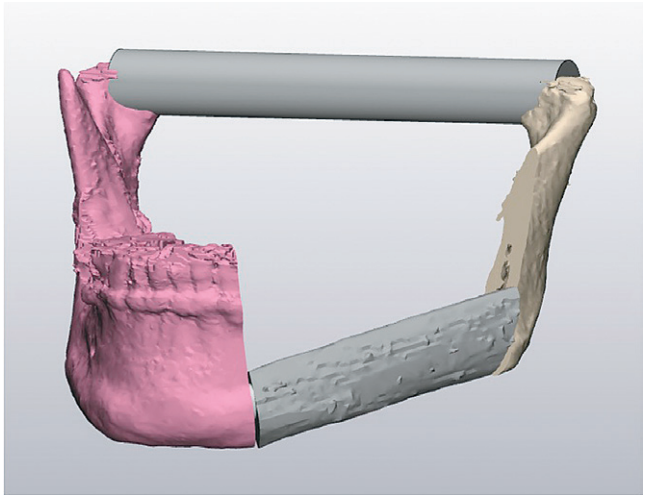


図26　下顎再建後を想定した術前シミュレーション

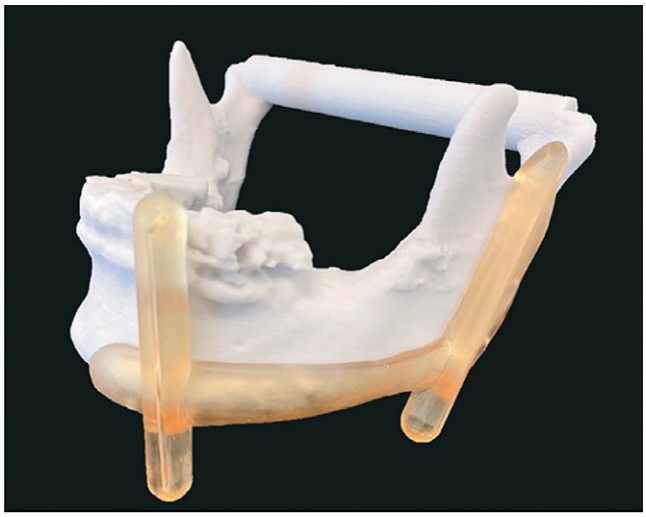


図27　サージカルガイドを合わせた下顎石膏模型

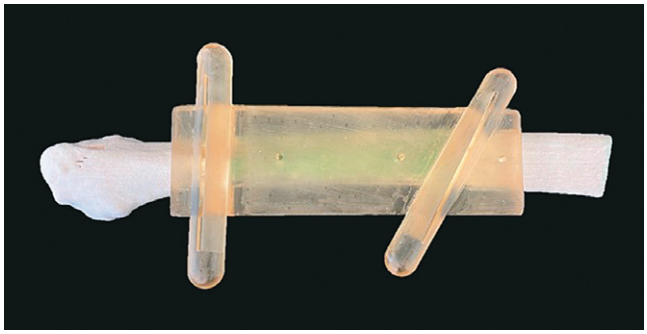


図28　サージカルガイドを合わせた腓骨石膏模型

3）下顎骨用SGのデザイン

下顎骨も腓骨と同様に先ほどのシミュレーションで導き出された切除部を設定し（図24）、手術で該当部分を正確に切断するためのSGをCADソフトでデザインする（図25）。術中にSGを下顎骨に合わせたライン上で切断することで、シミュレーションした長さの下顎を切除することが可能となる。

切除された下顎骨部分が腓骨によって再建されたシミュレーション画像を示す（図26）。この下顎形態を想定して

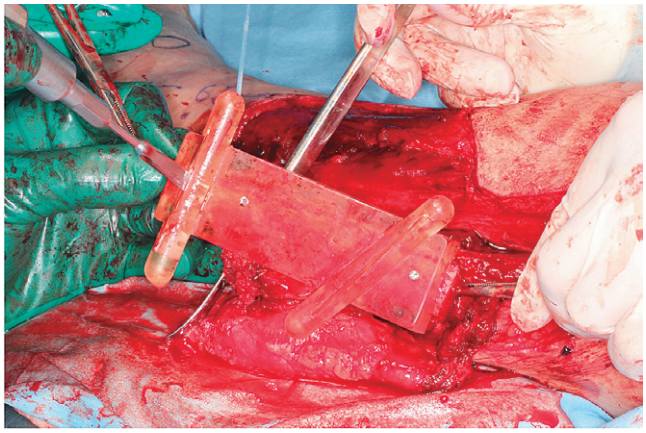


図29　サージカルガイドでの腓骨の切断

図30　切断された腓骨

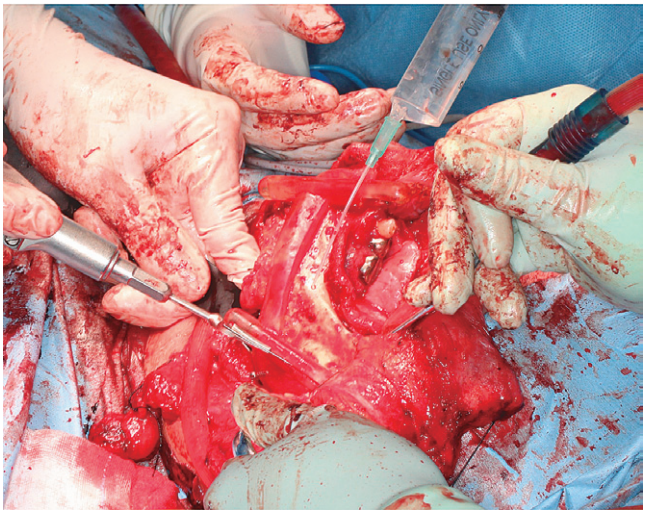


図31　サージカルガイドでの下顎骨の切断

手術が行なわれる。

4）3Dプリンターでの SGの製作

レジン材料の3Dプリンター（Form3B、Formlabs）を用いて、腓骨と下顎骨のSGを造形する。下顎骨、腓骨の実物大臓器立体モデル（石膏模型）にSGを装着した画像を示す（図27、図28）。

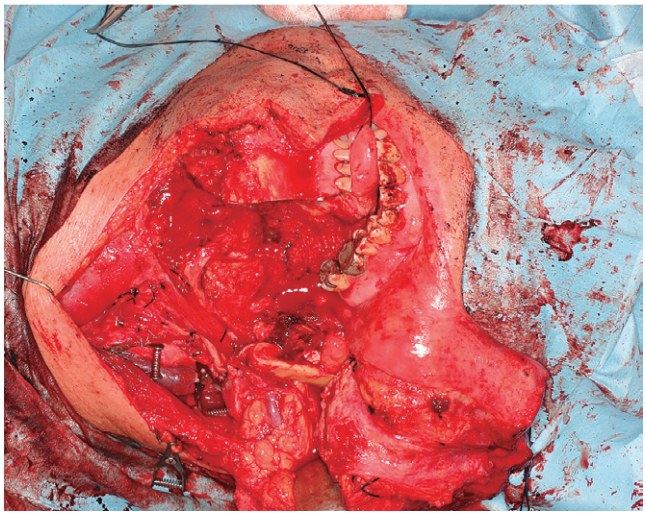


図32　区域切除された下顎骨

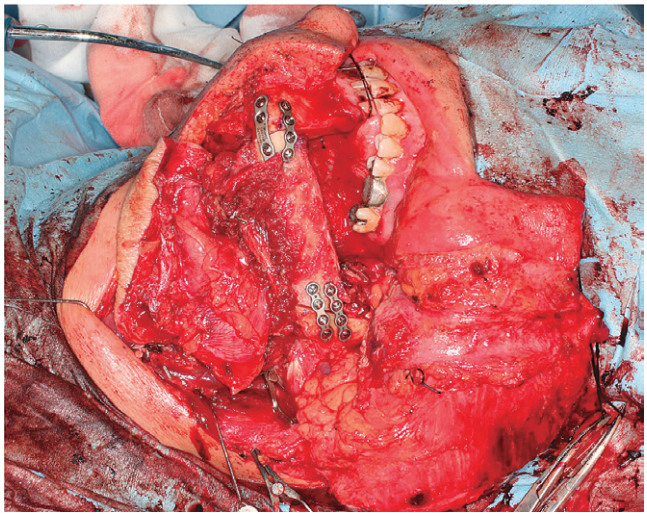


図33　腓骨が固定された下顎骨

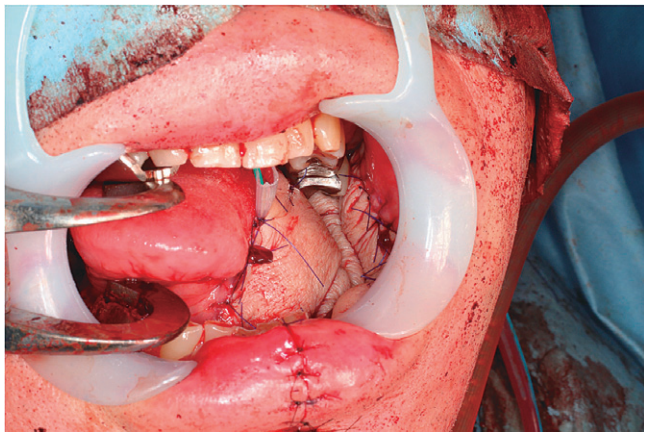


図34　腓骨皮弁で再建された下顎

5）左側下顎骨区域切除、腓骨皮弁再建術におけるSGの使用

腓骨用SGを切除部位に合わせて固定し、SGのカットラインに合わせて腓骨が骨切りされる（図29）。SGを使用することで正確に素早く腓骨をシミュレーション通りに骨切りすることが可能となる（図30）。

次に下顎骨用SGを装着し、カットラインに合わせて下顎骨が骨切りされ（図31）、シミュレーション通りに下顎骨が区域切除される（図32）。その後、切除された下顎骨の部分に先ほどの腓骨が固定され（図33）、腓骨皮弁再建術が終了となる（図34）。

このSGは口腔外科、形成外科の先生から手術時間の大幅な短縮や正確で精密な手術を簡易的に行なうことができると高い評価をいただいている。SGは外部業者への委託も可能だが、同等の成果を得るためには大きな費用がかかることや受注から納品にかかる時間が長いなどの欠点がある。特に進行性の悪性腫瘍の場合には待機時間が長いとその分腫瘍が増悪し、切除範囲がより大きくなることが懸念される。

院内ラボで製作する際には3Dプリンター等の導入費用は必要であるが、材料コストは比較的安価であることから全体的に価格を抑えることが可能である。また、短い納期での受け渡しも可能となり、さらには担当医との綿密なディスカッションのもとでガイドのデザインを行なうため、術者の意図が具現化されたSGを製作することが可能となる。そのため、院内でSGを製作する意義は大きいと考えている。

4．光免疫療法との関わり

光免疫療法（Near-Infrared Photoimmunotherapy：NIR-PIT/近赤外光線免疫療法）とは、アメリカ国立衛生研究所の小林久隆氏らにより開発されたがん治療法である[3)]。

従来のがん治療である手術や放射線治療、化学療法ではがん細胞だけではなく、最前線で戦っている免疫細胞（正常細胞）にも「切る」、「焼く」、「殺す」といった障害を与えていた。しかし、光免疫療法ではがん細胞のみをピンポイントで攻撃することができ、正常な細胞に影響を与えないとされている[3)]。2020年9月に治療薬と近赤外光レーザー照射システムの製造販売が承認され、世界初となる本邦での「切除不能な局所進行または局所再発の頭頸部癌」を適用に保険診療が可能となった。以下に治療の流れを示す。

治療法の流れ

1）赤色光で活性化される薬剤（標的薬）を、点滴で患者に投与する（図35）。

2）薬剤を腫瘍細胞に結合させる（図36）。

3）光ファイバー針の穿刺針（＊体内に留置できる注射針。 内針または内管、内筒と呼ばれる金属針と、外針また外管、外筒と呼ばれる柔らかいプラスチック製のカテーテルからなる）を腫瘍細胞に向かって穿刺（＊注射

針などの先端の尖った中空の器具を体表面から体腔内、血管内、臓器内に差し入れる事をいう）する（図37）。

4）内筒だけを残し光ファイバー針を抜きとったのちに、光ファイバーを挿入し、赤色光を照射する（図38）。赤色光の照射には、先端から光が照射されるものと円柱上に光が照射される２種類の光ファイバーを使用する（図39）。先端から照射される光ファイバーは口腔内の表面のがんを対象に、口から挿入し光を当てる。円柱上に光が照射される光ファイバーは、内部のがんに対して針を刺して光を当てる。

5）赤色光によって薬剤が結合した腫瘍細胞だけを死滅させることで、がん治療が行なわれる。

光免疫療法の問題点

光免疫療法は、がんを切らずに治す夢の治療法と期待されている一方で、いくつかの手技上の問題点も明らかになっている。従来の外科的がん治療の場合、剥離・術野展開を繰り返し行なうことで、徐々に解剖の把握が行なわれる。しかし、光免疫療法の場合には体表から直接、腫瘍細胞のある病変に穿刺するため、術野が展開されず、腫瘍・大血管の正確な把握が困難となる。

また、頭頸部領域においては顎骨に囲まれ、複雑な立体構造を呈しており、頸部には血管が複雑に走行している。このような深部病変に対して光ファイバー穿刺針を穿刺し、腫瘍の内部から赤色光の照射を行なうには、下顎骨や血管を避けるなど非常に高度な操作が要求される。もし腫瘍・血管の位置を見誤って穿刺を行なうと、赤色光の過小照射や過剰照射の危険性、さらには血管損傷による出血の可能性がある。そのため適切な位置に穿刺できているか、また適切な方向から穿刺できているかは治療効果に大きく影響する。

このことから、光免疫療法を行なうには術前に穿刺本数、方向、手技をあらかじめ検討しておくことが非常に重

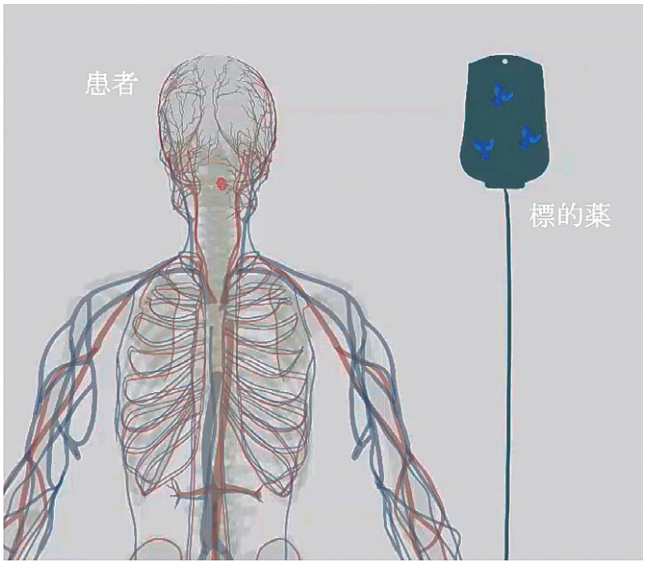


図35　患者への標的薬の投与

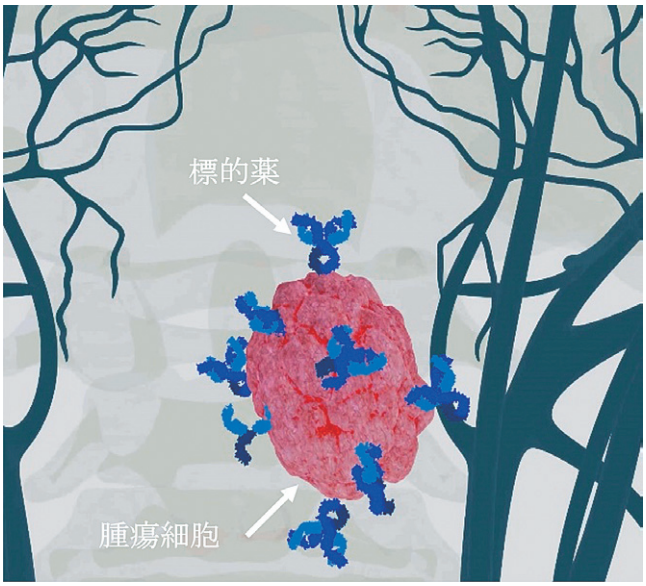


図36　薬剤が結合した腫瘍細胞

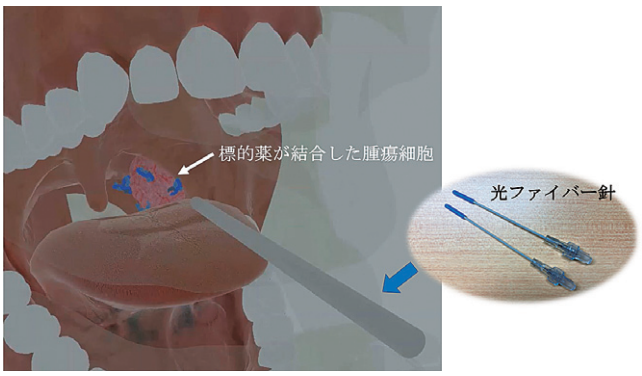


図37　光ファイバー針の穿刺

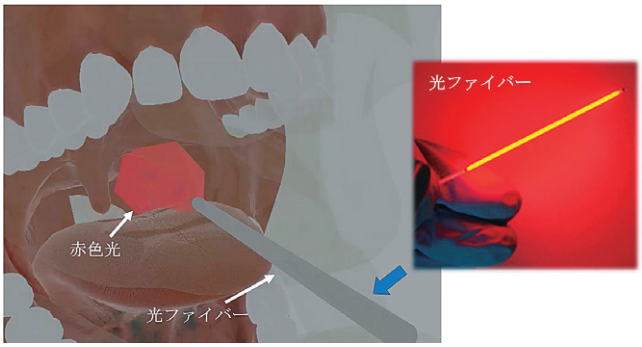


図38　赤色光の照射

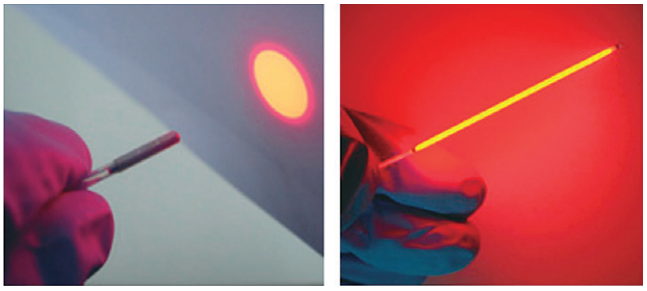


図39　先端から光が照射される光ファイバー（左）と円柱上に光が照射される光ファイバー（右）

要となる。そこで、光免疫療法に特化した穿刺手技を確立させるために有効な器具の開発を行なったため紹介する。

・穿刺トレーニングファントム模型の製作[4)]

光免疫療法のシミュレーションとして、穿刺手技のトレーニングを行なうためファントム模型が必要となり製作した。ファントム模型の必要条件としては、以下の通りである。

1．臨床解剖に即した構造が再現されていること。
2．開口が可能なこと。
3．穿刺が可能なこと。
4．CTによる腫瘍・穿刺位置の客観的評価が可能であること。

製作方法

1）臨床解剖に即した3Dデータの抽出・作成

上顎骨、下顎骨の3Dデータを抽出し、その骨に合わせ

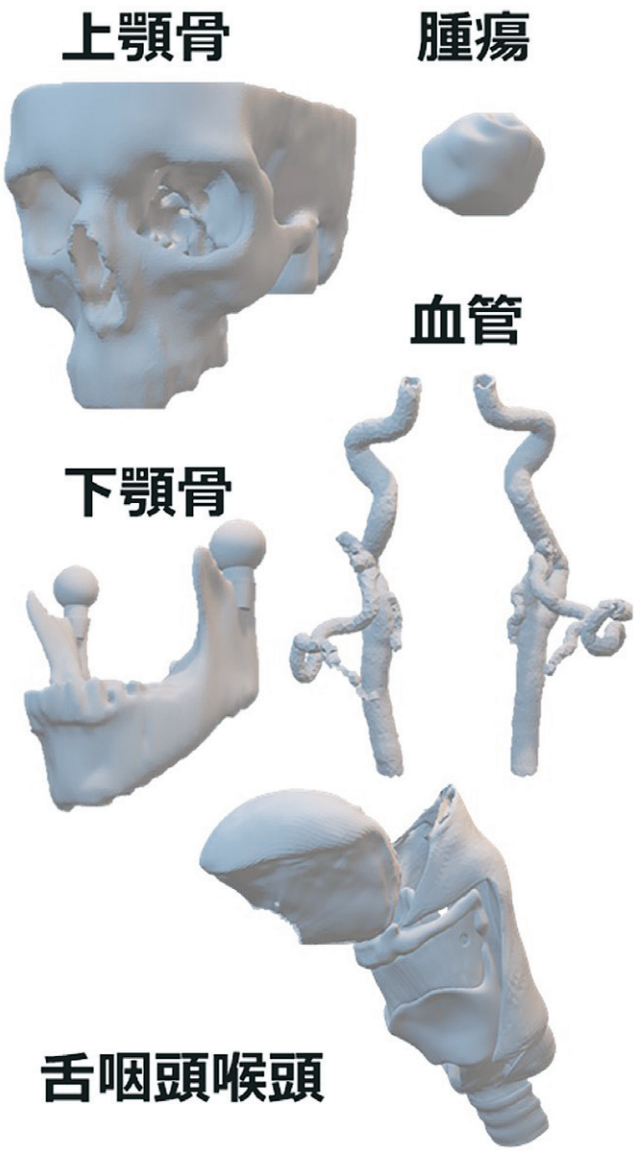


図40　ファントム模型の3Dデータ

図41　3Dプリンターで製作した上下顎骨と腫瘍、血管模型

図42　皮膚、筋肉の製作

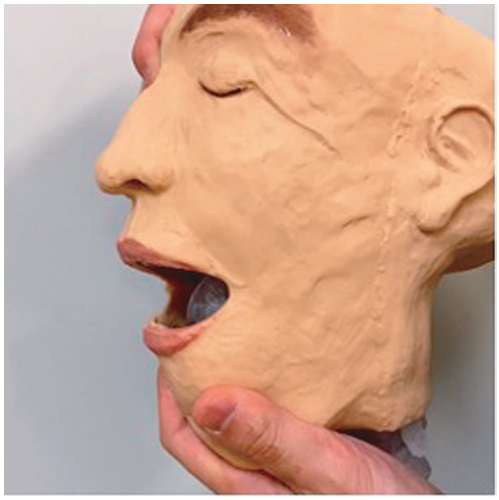


図43　穿刺トレーニング用ファントム模型

た腫瘍、血管、舌咽頭喉頭のデータを作成した（図40）。
2）レジン材料3Dプリンターによる造形
3Dプリンター（Form3L、Formlabs）を用いて、各種3Dデータをレジン材料で造形した（図41）。
3）皮膚、筋肉の製作
エピテーゼ製作と同じ工程で皮膚、筋肉をシリコーンで製作した（図42）。
4）組み立て
3Dプリンターで造形した上顎骨、下顎骨、腫瘍、血管、舌咽頭喉頭を組み合わせ、皮膚、筋肉を被せることで開口可能なファントム模型を製作した（図43）。

光免疫療法で使用する穿刺針をファントム模型に穿刺し、CT撮影を行なった。穿刺針が血管などに干渉することなく、腫瘍に穿刺されていることを確認した（図44）。術前にファントム模型を用いて穿刺のシミュレーションを行なうことで、赤色光の過小照射や過剰照射、血管損傷による出血、再穿刺による不要な患者侵襲を回避することが可能であると示唆された。

・穿刺用ガイドニードル

ファントム模型でのシミュレーションのみでは、穿刺針の微妙な位置調整を行なう目安がなかった。深部病変になると、穿刺角度や深さの調整が非常に重要になるため、穿刺の位置を微調整するガイド針（穿刺用ガイドニードル）を製作した。

製作方法

1）データ作成
この穿刺用ガイドニードルは、手術の際に複数個穿刺することがある。そのためCT画像でガイドニードルを識別できるようトップに識別番号をデザインした。また、CT撮影時に穿刺深さを計測するために、針には2mmおきに8mmのくぼみをデザインした（図45）。
2）造形物の加工
医療器具専用のレジン材料を使用できる3Dプリンター（From3B）にて造形した。識別番号には、造影性のあるスキャニングレジン（山八歯材工業）を充填した。このスキャニングレジンは、インプラントのステント等に用いられる歯科材料である。また、針部分に設置した8mmのくぼみには、造影性のある歯科の根幹充填剤（ガッタパーチャポイント、モリタ）を埋め込んだ（図46）。

図47は穿刺用ガイドニードルを使用したCT画像の断面で、スキャニングレジンを充填した識別番号や、ガッタパーチャポイントが確認できる。また、ガッタパーチャポイントを等間隔で設置したことにより、標的部位への距離を計測することができ、穿刺位置や深さの調節が容易に

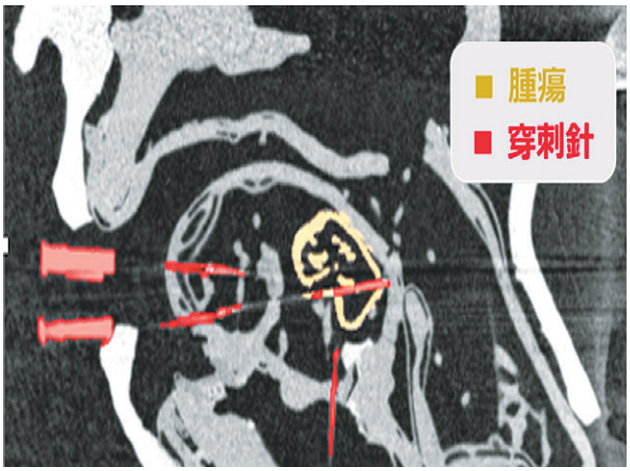


図44　適切に穿刺されているファントム模型のCT画像

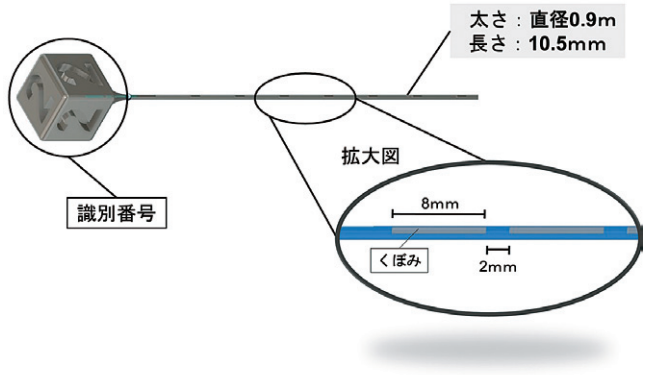


図45　穿刺用ガイドニードルのデータ作成

図46　造形後の加工

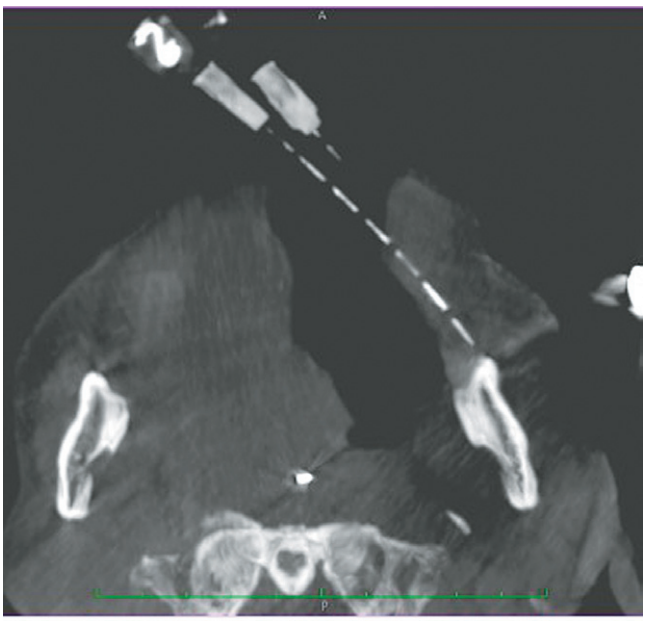


図47　穿刺用ガイドニードルを使用した際のCT画像

なった。このように、穿刺用ガイドニードルを穿刺しCT撮影することで、腫瘍部位への適切な穿刺を確認することができた。

・硬組織＋軟組織を模したファントム模型と穿刺ガイドプレート

将来的に口腔外科領域のがん治療に対して、光免疫療法が適応になることを想定した器具の開発を行なった。術前に穿刺のシミュレーションを行ない、インプラント治療におけるサージカルガイドプレートに類似したものを製作し使用することで、穿刺針の位置や方向、深さを規定することが可能となる。

製作方法

1）硬組織部の製作

右側下顎骨内に腫瘍がある下顎骨の石膏模型（テラモデル、テラシステム）を準備した（図48）。腫瘍部に関しては、空洞になっており再現されていないが、このモデルには腫瘍の近辺に下歯槽神経が再現されている。

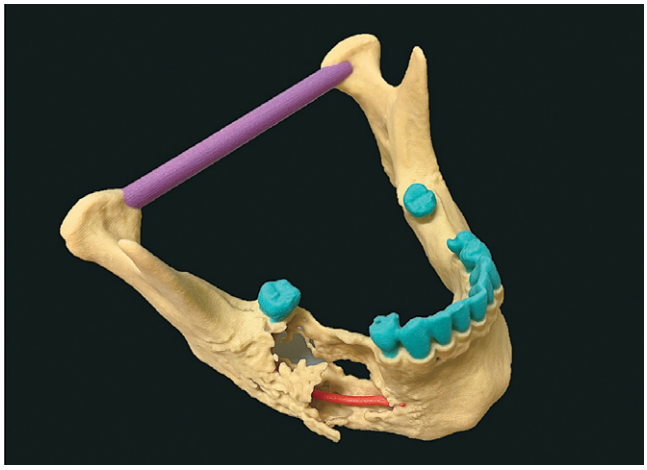


図48　右下顎骨に腫瘍がある下顎石膏模型

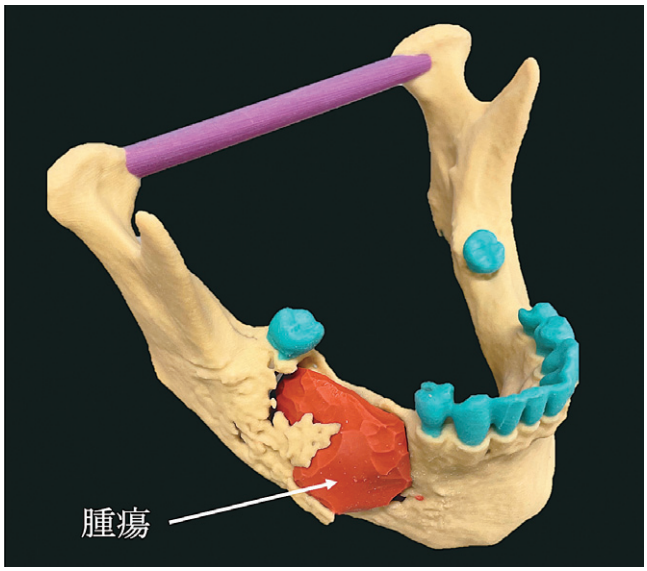


図49　下顎模型の腫瘍

2）軟組織部の製作

腫瘍があると思われる部分に、腫瘍を模したシリコーンを填入し、腫瘍を再現した（図49）。その後、エピテーゼ製作と同じ工程で、シリコーンを用いて軟組織を製作し、硬組織＋軟組織を模したファントム模型を完成させた（図50）。

3）ファントム模型のCT撮影

この硬組織＋軟組織を模したファントム模型に対し、CT撮影を行なった。このCT撮影は、術前のCT撮影に相当する。

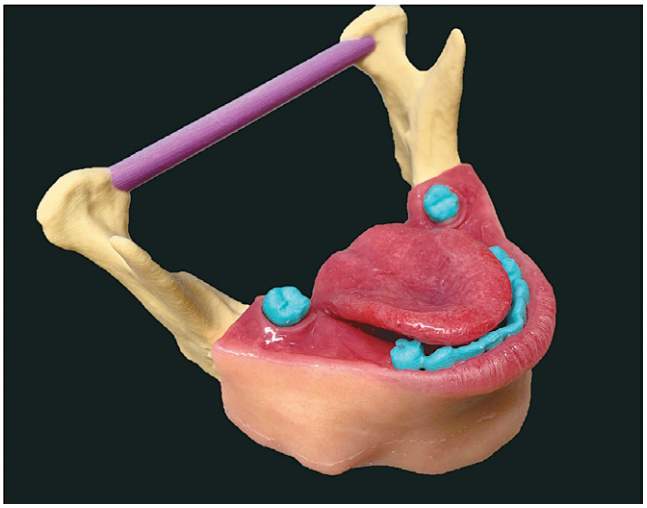


図50　軟組織部を被せた下顎模型

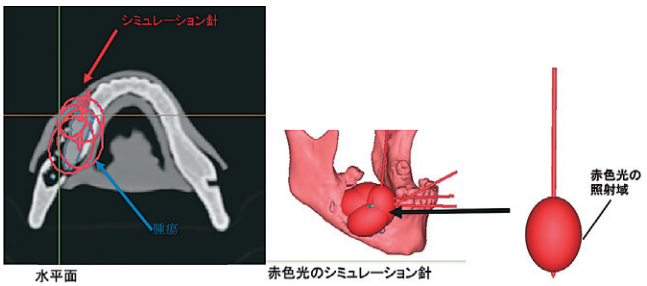


図51　軟組織付きの下顎模型のCT画像（腫瘍は青、赤色光のシミュレーション針は赤）

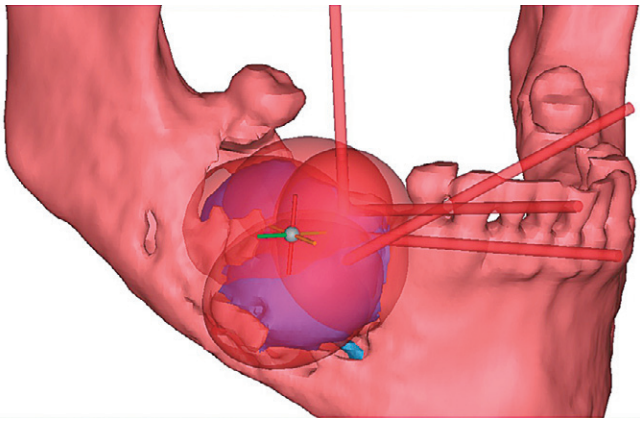


図52　赤色光でのシミュレーション

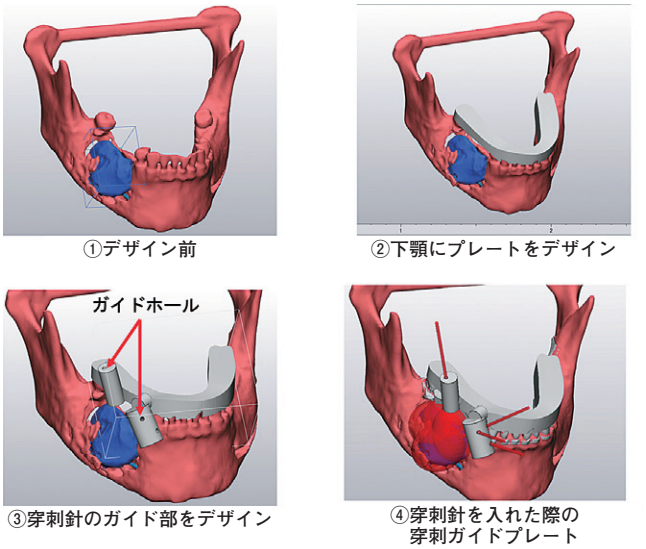


図53　穿刺ガイドプレートの デザイン工程

4）術前の穿刺シミュレーション

上記のCT画像を用いて、医用画像診断ソフト（Mimics）にて穿刺針の穿刺シミュレーションを行なった（図51）。穿刺シミュレーションの際には、赤色光の照射域をデザインしたシミュレーション針のデータ（図51）を用いた。シミュレーション針で腫瘍部（図51青部分）を完全に赤色光の照射域で覆い、さらに下歯槽神経や骨に穿刺することのないように合計４本のシミュレーション針を配置した（図52）。

5）穿刺ガイドプレートのデザイン

CADソフト（3-matic）と顔面手術計画ソフト（Proplan CMF）を併用して、穿刺ガイドプレートのデザインを行なった（図53）。シミュレーションした位置に穿刺する際に、口腔内の下歯槽神経や骨などの周辺組織に干渉しないようデザインした。

6）レジン材料の３Dプリンターでの造形

医療器具専用のレジン材料を使用できる３Dプリンター（From3B）にて造形した。

造形した穿刺ガイドプレートをファントム模型に装着した。適合は良好であり、口唇を伸ばすことで問題なく装着することができた。ガイドプレートに沿って穿刺針を穿刺することで、シミュレーション通りに穿刺を行なうことが可能となった（図54）。

また、穿刺後のCT撮影を行い、下歯槽神経を避けて穿刺針が穿刺されていることが確認でき、穿刺ガイドプレートの有用性が示唆された（図55）。

―まとめ―

今回は、最先端のがん治療である光免疫療法に携わった内容など、当院での医科歯科連携について報告した。医科からの依頼に対する製作物は高い評価を得ており、歯科技工技術が医科分野においても十分に活用できることを再認識した。しかし、医科分野での認知度はまだまだ低く、歯科技工技術の応用範囲はより拡大できると思われる。

今後も先輩方の培ってきた技工技術に加え、デジタル技術をさらに活用し、医科歯科連携による新たな境地を発信していきたいと考えている。

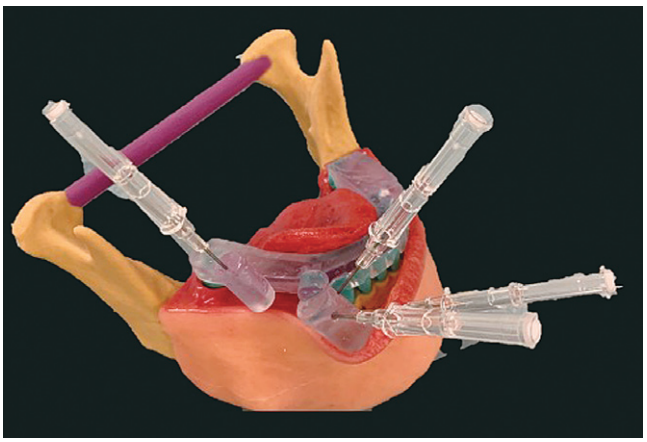


図54　穿刺ガイドプレートに沿って穿刺されたファントム模型

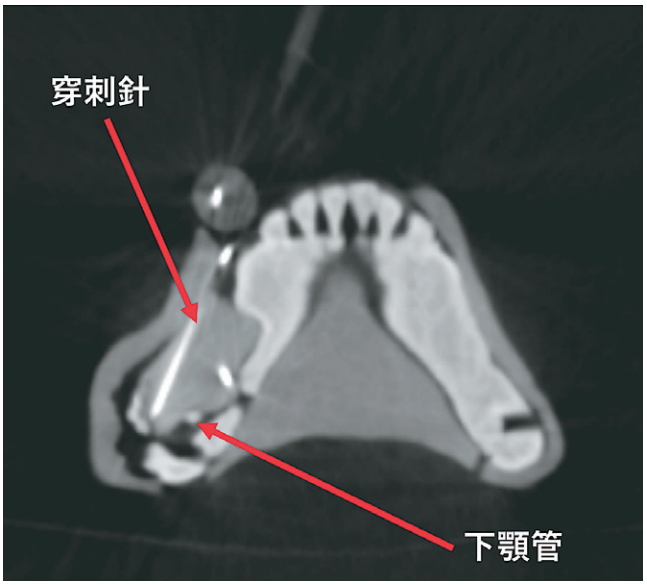


図55　穿刺ガイドプレートを用いて穿刺した際のCT画像

参考文献

1）川村碧：歯科技工士としての医科との関わり．第75号北海道歯科医師会誌　2020；75：43-50
2）西川圭吾、上田康夫、小山明彦、阪野充、輪島克司、道田智宏ほか．医科との連携による各種補綴装置製作にみる歯科技工技術のさらなる可能性－北海道大学病院における取り組みから歯科技工士の職掌拡大の道を探る．歯科技工　2016；44：1298-1311
3）小林久隆：近赤外光線免疫療法による新規がん治療．薬剤学 生命とくすり2016；76（3）．172-176
4）西川圭吾：光免疫療法のための穿刺トレーニングファントムの開発．日本歯技　2021；629；33-41

「Tooth Wear」を防ごう！
～高等学校歯科健診を診て～

庄　内　晃　二[1) 2)]・岡　本　砂恵子[2) 3) 4)]・庄　内　聡　子[1) 2)]

1）札幌歯科医師会会員　2）札幌市・庄内歯科医院　3）北海道大学客員臨床歯科医　4）学術大会会員

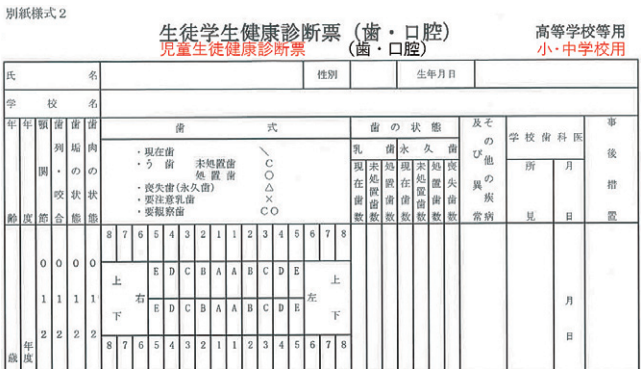
緒言

8020運動が実り、発足1989年当初は達成率が７％程であったが、2017年からは50％以上になっている。しかし残存歯を診ると高度に進行したTooth Wearの所見が診られる。また根面カリエス、歯周病にも罹患している。人生100年時代に入り、口腔ケアのあり方を見直す時が来たのではないかと思われる[1,2]。

Tooth Wearは、咬耗、摩耗、酸蝕による歯の消耗である。これは加齢とともに誰にでも起こりうる疾患であることから、う蝕、歯周病に次ぐ第３の歯科疾患と言われるようになった[1,3]。しかし若年者にも診られる。Tooth Wearの兆候を早期に診断し、対処することで重症化を防ぐことができる[1,2]。

高等学校歯科健診

2022年４月21日と５月12日の２日間、高等学校の歯科健診を行った。生徒数は960名である。歯科医３名で１日平均一人が160名を健診した。


別紙様式２

生徒学生健康診断票（歯・口腔）
児童生徒健康診断票（歯・口腔）

高等学校等用
小・中学校用

氏名　性別　生年月日

学校名

年齢　年度　領域　歯列・咬合　歯垢の状態　歯肉の状態

歯式
・現在歯
・う歯　未処置歯 C　処置歯 ○
・喪失歯（永久歯） △
・要注意乳歯 ×
・要観察歯 CO

歯の状態
乳歯：現在歯数　未処置歯数　処置歯数
永久歯：現在歯数　未処置歯数　処置歯数　喪失歯数

及びその他の疾病異常

学校歯科医：所見　月日

事後措置

8 7 6 5 4 3 2 1 | 1 2 3 4 5 6 7 8
上右 E D C B A | A B C D E 上左
下 E D C B A | A B C D E 下
8 7 6 5 4 3 2 1 | 1 2 3 4 5 6 7 8

年歳　年度　月日

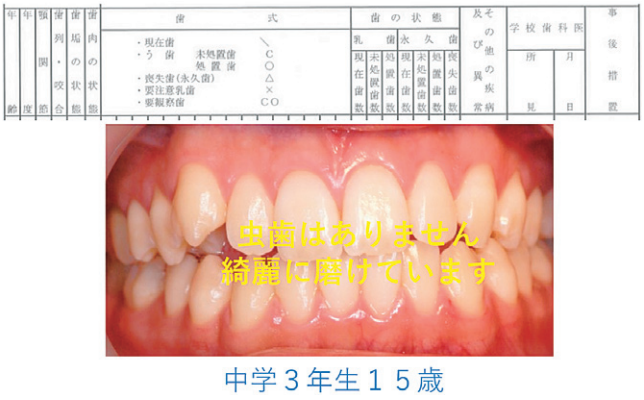
図１

図１は高等学校の歯科健診表である。小学校・中学校との違いは赤文字の部分だけである。

小学生、中学生、高校生と成長期には、口腔内も目まぐるしく変化していくが、図１の歯科健診表でまとめている。

今年の歯科健診結果は、生徒数960名中、虫歯の無い生徒が459名であった。47.8%である。これは素晴らしいことである。近年は、テレビでも毎日何らかの口腔ケアのコマーシャルが放映されるようになり、保護者を含め生徒の口腔衛生の意識が高くなっている。しかし非常に心配することがある。それはオーバーブラッシング（摩耗）が実に多く診られることである。虫歯の原因、歯周病の原因であるプラークを、時間をかけて歯ブラシでプラークコントロールしている生徒が多いようである。

歯科健診に当たっては、あらかじめオーバーブラッシング、咬耗、酸蝕について口腔内写真等で健診基準を決め、さらに疑わしき生徒には１日の歯ブラシ回数、ブラッシングの時間、歯ブラシの硬さ、歯ぎしり、噛みしめ、常食、嗜好品等を聞き出し健診した。その結果、オーバーブラッシング161名、咬耗44名、これは放って置けない数字ではないですか。学校歯科健診は、虫歯・歯肉炎・歯列咬合・顎関節症を主要健診として、第３の歯科疾患「Tooth Wear」には全く触れていないのである。Tooth Wearの症状がはっきり表れるようになってからでは手遅れである。



中学３年生１５歳

図２

図２は、中学３年生の15歳の男子である。歯科健診表に従って診ると「虫歯はありません、綺麗に磨けています」となる。

ところがTooth Wearを考慮して健診すると、

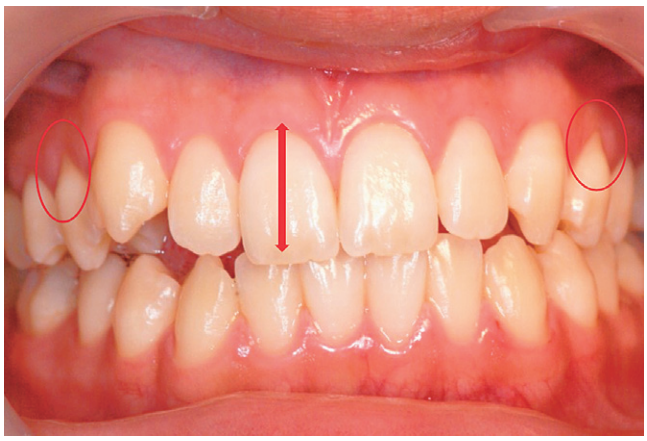


図 3

歯冠長が年齢に比し長く、歯肉縁が歯頸相当まで移動している。さらにオーバーブラッシングの所見が現れやすい左右上顎第一小臼歯はセメント質、象牙質の露出が診られる。中学 3 年生15歳の歯列で根面歯質が露出している。明らかにオーバーブラッシングの所見である。Tooth Wear の始まりである（図 3）。

図 4

9 歳児前歯部永久歯の解剖学的形態である。歯の表面の凹凸と細かい横線の周波条が良くわかる（図 4）。

症例 1

図 5

上下同じ20歳代の女性であるが、下は歯質表面の解剖学的形態が無くなっている。オーバーブラッシングと酸蝕の影響も受けている。上は凹凸と周波条も見られる（図 5）。

症例 Ⅱ

図 6

26歳男性、歯肉退縮と楔状欠損が認められる。綺麗に磨けているが、ブラッシングの力が強く 5 分以上の時間をかけて 1 日 2 回は磨いていたとのこと。10歳代からのオーバーブラッシングの結果である（図 6）。

症例 Ⅲ

図 7

31歳男性、歯の表面の解剖学的凹凸は消失しつつ、歯肉退縮と楔状欠損が診られ、さらにクレンチングによる骨隆起も認められる。オーバーブラッシングとクレンチングである（図 7）。

症例 Ⅳ

図 8

22歳男性。歯の切縁部、咬頭部の咬耗がかなり進行している（図８）。これは10歳代からのブラキシズムにより、進行したものと思われる。咬合状態では咬合高径が下がり、下顎前歯は全く見えない。すでに手遅れの状態になった。このようになる前に対策をとることが大事である。

症例Ⅴ

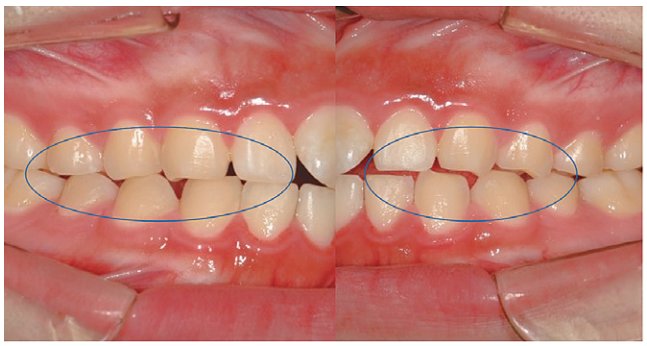


図９

16歳女性、ナイトガードを希望して来院した（図９）。歯ぎしりをしていることは、親から指摘されていたとのこと。まもなく修学旅行なので就寝時に周囲の人に迷惑をかけたくないとの理由であった。

口腔内所見は歯の切縁・咬頭にはかなり進行した咬耗（青）が認められ、一部の歯の咬耗部（14・13・23・24・33・32・43）には象牙質の露出（赤）が診られた（図10）。ナイトガード装着後３ヵ月で来院したが、ナイトガードに顎運動のキズが、はっきり出るようになっていた。本人も自覚して欠かさず使っているとのことである。この患者は、歯ぎしり予防にナイトガードがあることを親から聞いていた。一般的には歯ぎしり、噛みしめは、疾病と考えている人はあまりいない。またナイトガードの存在すら知らない人が多い。

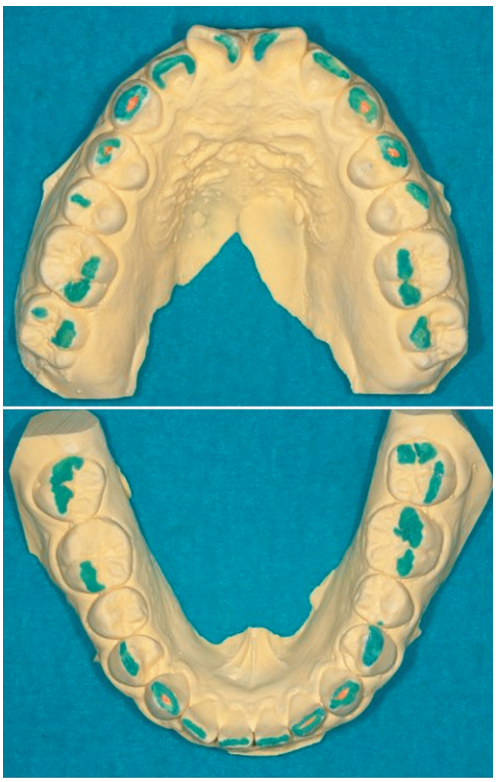


図10

考察《高等学校健診を終えて》

高校生の虫歯罹患者が減っている。これは、本人と保護者の口腔衛生の意識が高く、その現われの結果と思われる。しかしオーバーブラッシングが多いのである。それはブラッシング時間が長い等が考えられる。「しっかり磨きなさい！磨き残しがないように磨きなさい！」等と言われ、時間制限せずブラッシングしていると思われる。

まず、最初に現れる症状は歯肉退縮である。

小学校のブラッシング指導は「奥歯の頬側から10回擦ります。次に前歯です。」のように順番に磨き残しがないように指導している。また、成人のブラッシング指導は歯肉のマッサージをかねた「ながら磨き（時間をかけ）」を推奨している。これは歯周病に罹患している人がする磨き方で、歯肉の血行を良くし、歯肉退縮により歯周ポケットを浅くする狙いがある。しかし、健康な歯と歯周組織に「ながら磨き」すなわち時間をかけて磨くことは、同じように歯肉退縮が起きる。この様な現象が起きることを知らずに「ながら磨き」が中学生、高校生にも行き渡っているように思われる。これは人為的Tooth Wearすなわち我々のブラッシング指導の結果ではないか。ブラッシング指導も見直しが必要ではないか。各年代にあった指導、病的ではない健康な口腔へのケア指導、「磨け！磨け！」は危険な行為をさせていることである[2)]。

Tooth Wearの診断は、学校歯科健診の中では見逃す可能性があり、我々も見る目を養う必要がある。診断を迷う場合は、「Tooth Wearの疑いがある」と本人のためには診断すべきである。今回の高校歯科健診ではTooth Wearは205名であった。う蝕や歯周病と同様にTooth Wearも基本的には不可逆的な組織破壊を引き起こす疾患である。その歯肉退縮、摩耗、酸蝕、咬耗は元には回復せず、生涯を通して進行する。その対策は早期に診断し、生活習慣の指導と改善、口腔ケアの指導、歯の耐酸性の向上、ナイトガードの使用等の対策が必要になる[1,3)]。

（公益財団法人）日本学校保健会刊行≪「生きる力」を生む　学校での歯・口の健康づくり≫の冊子に中学生、高校生に歯間ブラシを推奨している[5)]のには驚いた。

また、（公益社団法人）日本学校歯科医会会誌の「図画・ポスターコンクール」で優秀賞小学校高学年の部に「始めよう！　歯間ケア」に歯間ブラシが描かれている[6)]。小学生でこのようなことが指導されているのでしょうか？　非現実的で、もし歯間ブラシを使うと歯間乳頭の喪失が若年者から起きてくる。歯ブラシとデンタルフロスは必需品であるが、歯間ブラシではコンタクトケアはできない。歯間ブラシとデンタルフロスは別物である。

図11

小学校６年生（12歳）の絵でしょうか？最後臼歯は７番でしょうか？歯冠が顔出す程度の歯に歯間ブラシが入りますか？また、縦型のフロスホルダーは臼歯部には使えない。このようなことが指導されているとは信じられない。基本的な口腔ケアの指導要項を見直すべきである。

結論

図12

今回、学校歯科検診で生徒960名中顎関節症が13名であった。これに対しTooth Wearは205名である。この数字は放って置けない数字である。旧態依然とした歯科健診表は、Tooth Wearには全く触れていない。また、高校生になると第３大臼歯が生えてくる。将来的に障害が出る可能性が予想される場合は、早期の処置が必要になる。要注意乳歯の項はあるが、要注意第３大臼歯の項はない。図１の歯科健診表は小学生から高校生まで同じ内容の健診表である。これでは何のために歯科健診をしているのかわからない。将来のある子供たちに全く役立っていない。歯科健診表の早急な見直しが必要である。

Tooth Wearも早期に対策をとることで防ぐことができる。人生100年時代に入りました。長い時間「磨く」のが良いことと思っている人が多いようである。ブラッシング指導には「磨け！磨け！」は慎重に、Tooth Wearを考慮した指導に当たるべきである[4)]。またむし歯、歯周病と同様にTooth Wearの啓発も必要である。

参考書

1）田上順次：トゥースウエアの病態と治療指針，日本歯科医師会雑誌　第71巻第３号：29－37，2018.
2）庄内 晃二：人生100年時代の健康長寿　新しい考え方の口腔ケア　ー生涯現役―
川尻みさき：初版，（株）三恵社，名古屋，63－160，2020
3）小林賢一：Tooth Wearの診断と治療，日本歯科医師会雑誌　第62巻第12号：６－16，2010.
4）樺沢彩佳，庄内晃二：オーバーブラッシング～「歯ブラシがんばろう！」は慎重に!!～，北海道歯科医師会雑誌　第69号　41－44，2014.
5）横倉義武，安井利一，他，公益財団法人 日本学校保健会：「生きる力」を育む学校での歯・口の健康づくり，令和元年度改訂：65-66，2020.
6）川本　勉，齋藤秀子，他，公益社団法人　日本学校歯科医会誌，第131号：令和３年度　歯・口の健康に関する　図画・ポスターコンクール　優秀賞　小学校高学年の部，2022.

歯槽堤陥没部にRidge Augmentationを行なった１症例

吉　井　　透[1) 2) 3)]

１）釧路歯科医師会会員　２）釧路市・よしい歯科医院　３）釧路デンタルスタディクラブ

Ⅰ．緒言

日常臨床においてブリッジでの補綴を計画する際、ポンティック部の歯槽堤が水平的にも垂直的にも陥没しているケースに直面することが多々ある。その様な陥没している部位にポンティックを装着すると、隣在歯との調和が取れず、プラークが停滞しやすくなるだけではなく、前歯部においては審美的にも問題となり、治療計画に苦慮するケースがある。今回、抜歯前に歯槽堤が陥没する事が予想されたため、抜歯時に歯肉弁側方移動術を行い、歯肉の水平的な陥没を可及的に防いだ。その後、口蓋より結合組織を採取し、リッジオグメンテーションを行なった結果、審美、プラークコントロール共に良好な結果を得ることができた。そのケースを供覧させて頂く。

Ⅱ．症例の概要

初診日は2014年４月、患者は60歳の女性、主訴は全顎治療を希望し来院した。全身的特記事項として、狭心症の既往があるとのことだった。口腔内の診査を行うと26部は欠損していたが、補綴は行われていなかった。＃41は根尖まで歯肉退縮が見られ審美障害を訴えた（図１）。

オルソパントモではエンド処置、カリエス処置など全顎的な治療が必要と思われた。歯周炎に関しては＃46近心に５mmの歯周ポケットが見られたが、その他の部位は４mm以下と歯周炎のリスクはそれほど高くないと思われた（図２）。また審美障害を訴えていた＃41は根尖付近まで根が露出しており、唇側にメタルコアがパーフォレーションしていた。咬合面観から見てみると両隣在歯に比べ、歯肉のボリュームが不足していた（図３）。CT撮影を行なってみるとフェネストレーションしている状態だった。また頬舌側の骨幅はほとんどない状態だった（図４）。

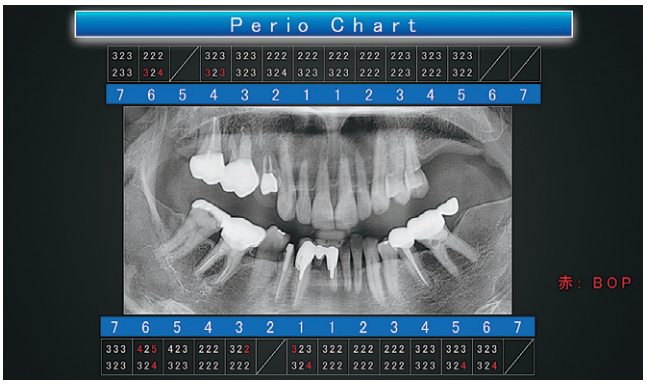


図２

図１

図３

図4

図5

図6

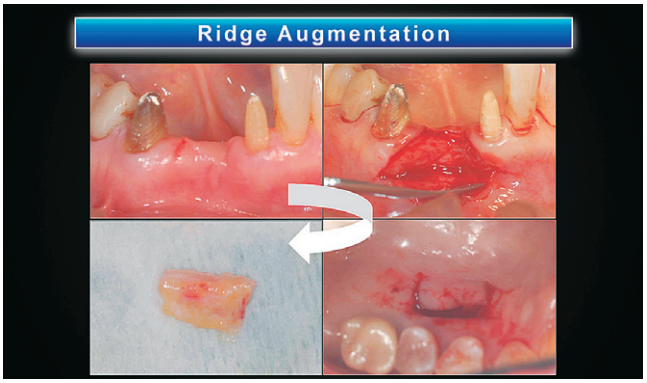


図7a

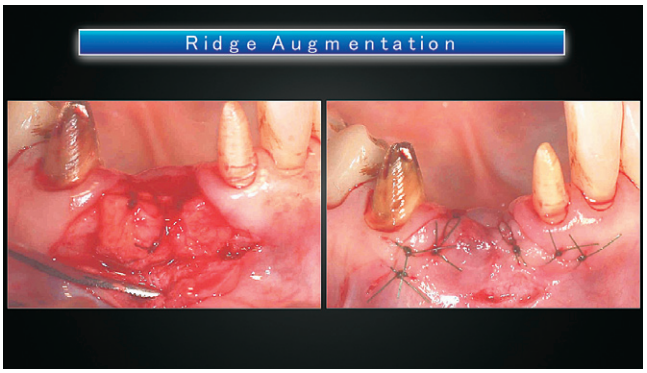


図7b

Ⅲ．治療計画

過蓋咬合のため、矯正治療を勧めたが、希望しなかったため、現在の歯列での計画を立案した。まずは歯周基本治療を行いながら、プラークコントロールを確立した。エンド処置が必要な＃16、＃17、＃25、＃36、＃44、＃46、＃47に再根管治療を行い、補綴治療、26部欠損にはインプラントを使用した補綴治療を計画とした。＃41は抜歯を行い、ブリッジで補綴することを決定したが、ポンティック部は抜歯後、歯槽堤が陥没することが予想されたので、３つの治療計画をたて、どのような方法をとるか患者と相談した。１つ目は抜歯時に歯肉弁側方移動術を行い、可及的に陥没を防ぐ方法、２つ目は側方移動術だけでは歯槽堤のボリュームが足りないと考えたので、抜歯窩治癒後CTGを用いたリッジオグメンテーションを行う方法、ただし１回でまだボリュームが不足している場合は２回必要になるかもしれないことを説明した。３つ目はプラスティックサージェリー的なことは行わず、歯肉不足部位にピンク色の材料を使用した補綴をする方法の３つを提示した。患者は２つ目の方法の側方移動術とリッジオグメンテーションを行うことを希望した。

Ⅳ．#41の治療経過

まずは抜歯を行なった。抜歯の際、両側の歯肉を部分層弁で切開し、なるべく抜歯窩に引き寄せ縫合した（図５）。抜歯から２ヶ月経過後、抜歯窩の治癒を待ってリッジオグメンテーションを行うことにした。リッジオグメンテーションを行うにあたり、シーベルトの分類を参考にした。今回のケースは垂直的な不足はあまりなく、シーベルトの分類では頬舌的にボリュームが不足しているクラス１と判断したが、術後の吸収を考え、結合組織を完全に被覆して垂直的にも増大しようと考えた（図６）。リッジオグメンテーションの術式としては、まず歯槽堤にトラベゾイタル状に切開を入れ、部分層弁を製作した。次に供給側の口蓋より結合組織を上皮付きで採取し、口腔外で上皮と脂肪を除去した（図７a）。

その後、採取した結合組織を歯槽堤に固定して減張し、完全に被覆するよう縫合した（図７b）。術後８ヶ月に術前より回復したのを確認し、最終補綴を行なった（図８）。現在術後５年経過しているが、大きな問題もなく経過している（図９a～c）。

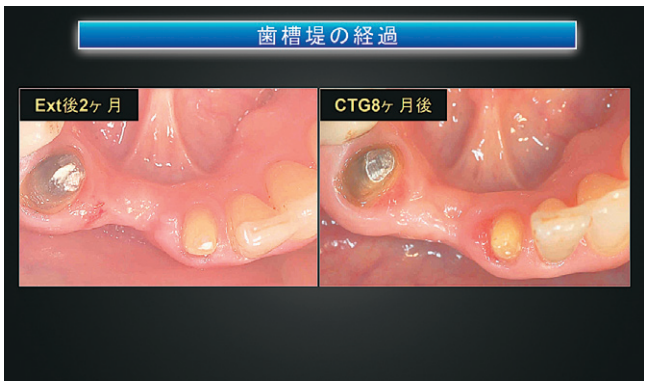


図8

図9a

図9b

図9c

Ⅴ．考察

リッジオグメンテーションを行なった結果、審美、プラークコントロール共に良好な結果を得ることができたが、骨の裏打ちがないので、今後歯槽堤の吸収などに注意する必要がある。また過蓋咬合のため、今後も咬合関係や顎関節のチェックを慎重に行なっていく必要がある。

Ⅵ．謝辞

いつも共に研鑽している釧路デンタルスタディクラブ会員、及び御指導、御鞭撻をいただいているOBの先生方に深く感謝いたします。

Ⅶ．参考文献

1）山道信之、林佳明、牧角新蔵、河原三明、水上哲也：インプラントイマジネーション　クインテッセンス出版　2004
2）阿部晴彦：SHILLA SYSTEMの概念とその臨床活用　2006
3）佐藤直志：歯周外科の臨床とテクニック　クインテッセンス出版　1997

顎関節症の基本治療と併せて行う咬合治療の必要性について

狩　野　　薫[1) 2)]・二　俣　隆　夫[1) 3)]・大　畑　　昇[3) 4) 5) 6)]
1）札幌歯科医師会会員　2）札幌市・狩野歯科クリニック
3）札幌市・医療法人社団K２　北２条歯科クリニック
4）札幌市・社会医療法人北楡会　札幌北楡病院歯科
5）北海道大学名誉教授　6）学術大会会員

はじめに

近年、顎関節症の治療はその自然経過や可逆的、非侵襲的、保存的治療が強調されるあまり、咬合治療が軽視される傾向にある。顎関節症は多因子性の疾患であり、様々な病因、病態を含んでいるとされている。従って、これからは各病因、病態ごとの治療法が模索され、それに沿った形で治療が進められていくようになると思われる。

顎関節症の病因の中には臼歯部低位咬合や下顎位の偏位など治療を要する咬合異常も決してまれではない。咬合に起因する顎関節症については早期に他の病態から分けて診断し、基本治療の最初から咬合治療を並行して行なった方が合理的であると考えている。

ゴシックアーチ描記法による咬合の診査について

咬合に起因する顎関節症を確実に、そしてなるべく早期に診断するにはゴシックアーチ描記法を用いるのも一つの方法である[1)]。そこで私が用いている簡易なゴシックアーチ描記法について紹介する[2)]。

この方法は共同著者の一人、二俣隆夫先生が1975年に考案したものである。

厚さ約0.5mmの銅板を25mm×35mmの大きさに切断し、それを上顎前歯部に咬合平面になるべく平行に即重レジンで固定する。次いで、0.8mmクラスプ線をＬ字型に曲げ、下顎前歯正中部に即重レジンで固定する（図１）。

描記はいずれも術者の手指による誘導を行わず、術者が言葉で説明し指示して患者自身の自発的な動きで行う。

１．最初に前方運動を行わせ、そのまま下顎を最大まで後退させて描記し最後退位を決める。
２．そこを起点としてどちらか一方の側方運動を行わせて描記し、開口して最後退位へ戻させる。
３．もう一方の側方運動も同じように行う。

ゴシックアーチ描記による咬合採得の位置はアペックスから1.0mm前方位にラウンドバーにて凹みをつけ、そこに下顎の描記針を固定して、臼歯部に咬合採得用材料を流し込んで行なった（1975年代当時は印象用石膏を使用）。次いでフェイスボウを用いて平均的顆頭点によりデンタータスARL型半調節性咬合器に上顎模型をマウントし、先ほどのチエックバイトを用いて下顎模型をマウントした。そしてチエックバイトをはずして静かに咬合器を閉じて上下模型の接触する部位を調べることにより、咬合の診査、診断を行なった。

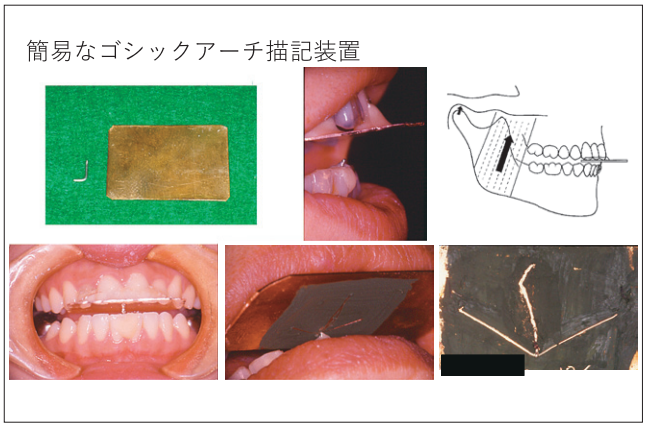


図１　銅板を上顎前歯切縁に、クラスプ線を下顎前歯正中に即時重合レジンで固定した簡易なゴシックアーチ描記装置

1.0mm前方位としたのは咬頭嵌合位と後方歯牙接触位との差は前後的に平均1.05mmであったとの報告によった[3,4)]。また、タッピングポイントを採用しなかったのは、描記版と描記針が前歯部にありタッピングさせると下顎が前方位（切端位）を取る可能性があるためである。

1.0mm前方位は前方運動路上の点を採用したが、前方運動路が左右どちらかに偏る場合は、左右側方運動路の描記線のなす角度の２等分線上の1.0mm前方位の点とした。

いつゴシックアーチ描記を行うべきかについて、まだ筋や顎関節に症状があるときに行うとその影響を受けるため暫定的な診断になる。しかし早期におおよその傾向を知るには有効である。スプリント療法などにより症状が消失してから行うとより正確な咬合診断になると考えている。

症例の呈示

ここで最初から咬合治療を行なった方が良いと思われる代表的な４症例を呈示する。

症例１

症例１は補綴治療により下顎位が偏位したと思われる医原性の咬合異常の例である。

20代女性、1976年に右顎関節痛を訴えて来院した。初診時の咬合状態を示す（図２上段）。前歯部と臼歯部は緊密に咬合しており、一見すると咬合異常は見当たらない。

下顎にスタビリゼーションスプリントを装着し、スプリントに即重レジンの添加、削合を繰り返しながら調整を行なって、約１か月で症状は改善した。

この時は上顎前歯部にレジンの継続歯が装着されていたため、上顎スプリントに描記板を固定しゴシックアーチ描記を行なった（図２下段）。そして前述した方法で咬合の診査を行なった。

図２　（上段）初診時の口腔内　臼歯部に補綴処置がなされており、しっかり咬合している　（下段）ゴシックアーチ描記とチェックバイトの採得

チェックバイトを外し静かに咬合器を閉じてみると、前歯部と右臼歯部に咬合接触がなく、ただ一か所左下臼歯ブリッジの７番のみ咬合接触が認められた（図３上段）。咬合の高いブリッジが装着された結果、発症したと診断した。顎関節症患者では初診時に緊密に咬合していてもその咬合が正しいとは限らない。一度上下歯の接触を絶った状態で咬合採得し咬合の診査を行わなければ、顎関節に適合（調和）した下顎位は分からない。この咬合を補正し、全体が均等に咬合接触するように補綴処置を行い治療を完了した（図３下段）。その後、予後を確認できたのは約４か月であったが、症状の再発はなく良好に経過していた。

図３　（上段）ゴシックアーチ描記と咬合器による咬合診断では、左下ブリッジ７番の咬合が高い　（下段）咬合診断に基づいた下顎位で咬合補正し、補綴処置を行なった

前歯部の被蓋関係で特にオーバーバイトが大きいケースでは上顎前歯切縁部に描記版を固定したのでは描記時の咬合高径が高くなりすぎてしまう傾向にあった。そこで描記板の固定位置を歯列内に設置できるよう工夫し、咬合挙上量を最小に抑えてアペックスのみ描記しチェックバイトを採得するように改良した（図４）。ポッセルトの図形で見ると、描記時の咬合高径が高くなればなるほど、習慣性閉口路と後方限界運動路との距離が大きくなりアペックスの1.0mm前方位では不足してくることがわかる。また、フェースボウトランスファーの時に平均的顆頭点を採用しているため、ヒンジで閉じてくる距離が長くなればそれだけ咬合接触の位置も不正確になる。以上の理由により、咬合診断を正確にするために、ゴシックアーチ描記時の咬合高径は上下歯が接触しない範囲内で、できるだけ咬頭嵌合位に近い位置に設定できるよう工夫した。この方法の欠点はアペックスの位置はわかるがゴシックアーチ描記図の全体像を見ることができないことである。

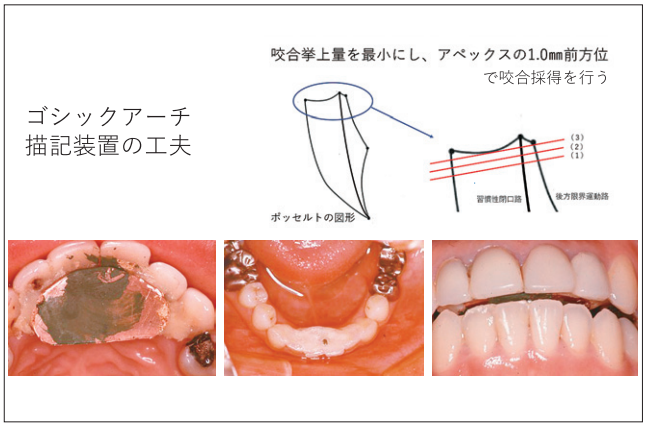


図４　ゴシックアーチ描記時の咬合高径を低くするために描記板を歯列内に設置できるよう工夫した

症例２

症例２は欠損の放置による低位咬合の患者である。20代女性、1976年に左顎関節痛と右顎関節の雑音を訴えて来院した。初診時の咬合状態では、抜歯した欠損部がそのまま放置されていたが、上下歯は接触していた（図５上段）。

今までの方法に従ってゴシックアーチと咬合器による咬合の診査を行なった。

右側の臼歯部に咬合接触はなく、左前歯上下２番部と左

上下７番部に咬合接触が認められた。因みに口腔内では接触していた右側７番部もゴシックアーチを用いた咬合診査では接触せず低位咬合であった（図５下段）。このように欠損を放置すれば、前後の歯がそれぞれ欠損側に傾斜し咬合高径が低下することがわかる。

図５　（上段）初診時の口腔内　欠損が放置されている　（下段）ゴシックアーチ描記と咬合器による咬合診断では、欠損放置部の咬合接触がない

上顎にスタビリゼーションスプリントを装着し症状の消失を確認した後、上下顎にブリッジを装着するなど、左右臼歯部が均等に接触するよう補綴処置を行い、一旦処置を終了した（図６上段）。

その13年後の1990年に再来院した時、上顎前歯部の劣化が著しく、再補綴を行なった。その後2008年に来院した時は右顎関節に多少の雑音は残っていたが、シリコンのバイトで示す通り咬合も安定しており良好に経過していた（図６下段）。右顎関節雑音の消失するリポジショニング位は可能であったが患者が大掛かりな補綴処置を希望せず、また痛みはなく日常生活に支障がないためそのままにしている。

図６　（上段）上顎スプリントで症状消失を確認後に欠損部にブリッジなどの補綴処置　（下段）補綴処置終了13年後と31年後の口腔内と咬合接触状態

症例３

症例３はシザーズバイトにより下顎位が反対側へ偏位していた患者である。

20代の男性で1977年に左顎関節痛を訴えて来院した。初診時の口腔内写真では、上下の正中は合っているが、下顎が右へ偏位しているのがわかる。また、左側上下７番部はシザーズバイトになっている（図７上段）。

今までの方法に従ってゴシックアーチと咬合器による咬合の診査を行なった。前歯部から右側臼歯部にかけての咬合接触はなく、左側のシザーズバイト部が強く当たって早期接触となっていることがわかった。このため下顎が右に偏位しておりこの咬合が原因の顎関節症と診断した（図７下段）。

図７　（上段）初診時の口腔内　左側７番部がシザーズバイトになっており下顎が右に偏位している　（下段）ゴシックアーチ描記と咬合器による咬合診断では、シザーズバイト部が早期接触となっている

顎関節のシューラー法Ｘ線規格写真では、下顎が右へ偏位しているため、矢印で示す下顎頭後方部の関節空隙が左側で拡大している（図８上段）。そこで下顎にスタビリゼーションスプリントを入れて下顎位を左へ補正した。補正後の顎関節Ｘ線規格写真では左の顎関節空隙がまだ少し拡大しているものの右の関節空隙に近くなっている（図８下段）。

シザーズバイトになっている左上顎７番をＭＴＭして正常被蓋にすることにした。上顎スプリントに補助弾線を埋入し７番を口蓋側へ押し、約１か月で７番を歯列内に入れ

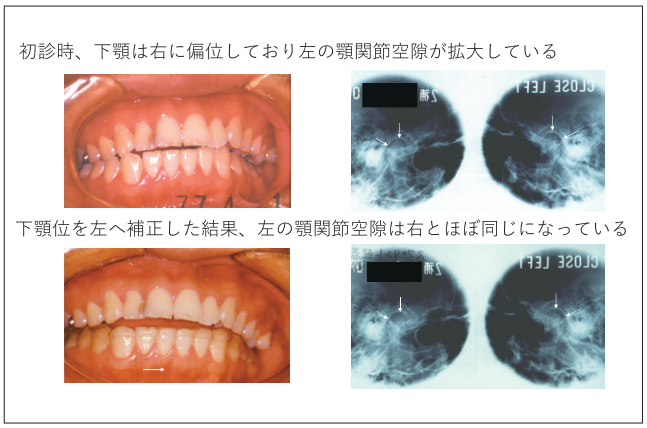


図８　（上段）初診時の口腔内と顎関節X線規格写真　（下段）下顎位を左へ補正した後の口腔内と顎関節X線規格写真

ることができた。なお、MTMに先立って左上８番は抜歯した（図９上段）。

その後、顎関節の症状消退を確認し、下顎位を補正した状態で右下にブリッジなどを装着して補綴処置を終了した。13年後、20年後、30年後に再来院し、その都度、新しくできたカリエスなどの処置を行なったが、下顎位に変化はなく安定して経過していた（図９下段）。

図９　（上段）左上顎７番のMTMを行なって歯列内に入れ、正常被蓋にした　（下段）左へ補正した下顎位で補綴処置を行なった　左はその30年後の口腔内で咬合も安定している

症例４

症例４は過蓋咬合による下顎位の後方偏位の症例である。

30代の女性で1978年に左顎関節痛を訴えて来院した。初診時の口腔内では多数の咬合異常が認められた（図10）。

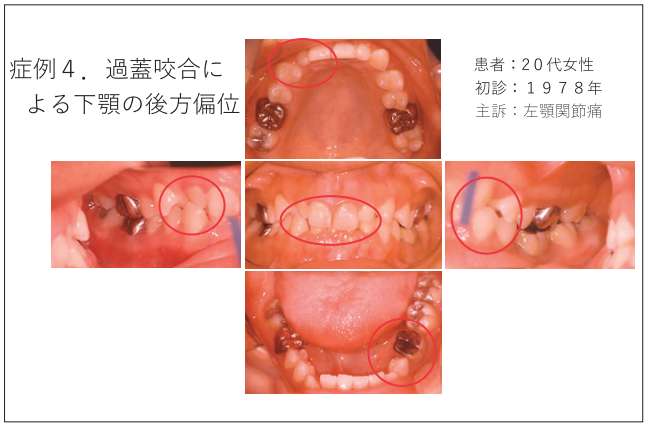


図10　初診時の口腔内　多数の咬合異常が見られる（赤線で囲った部分）

右上３番が欠損しており、２番が矮小歯である。右上２番と右下３番が交叉咬合になっており、左下４番が欠損してスピーの弯曲が強くなっている。そして左側上下の犬歯関係はD型の犬歯誘導になっており前歯部は下顎前歯が少ししか見えないほどの過蓋咬合であった。ゴシックアーチ描記では明確なアペックスが描けず丸みを帯びていた（図11上段）。これらガイドの異常のため顎関節内がルーズになっているものと思われ、イミーディエイトサイドシフトが存在する状態と考えられた。

今までの方法に従ってゴシックアーチと咬合器による咬合の診査を行なった（図11下段）。上下前歯部が強く当たり臼歯部の咬合接触が無い状態であった。上下前歯の被蓋関係から下顎位が後方に偏位したため発症した顎関節症と診断した。

図11　（上段）ゴシックアーチ描記とチェックバイトの採得　ゴシックアーチのアペックスは丸みを帯びている　（下段）咬合器による咬合の診断では、上下前歯部が強く当たり臼歯部の咬合接触が無い状態である

考察

顎関節症と咬合の関係については今まで種々、議論されその結論は出ているとされている[5]。すなわち咬合因子は顎関節症発症のリスク因子の１つにすぎず、それが最重要因子となっている症例は決して多くないものと考えられている。著者は今回指摘した咬合異常が顎関節症でない人々にも一般的にみられるものであり、すべての顎関節症患者が咬合異常から発現しているわけではないことは十分に承知している。

それでもなお、以下に示す咬合（下顎位）と顎関節の関係から、咬合因子が顎関節症の発症の重要因子となっている症例はもう少し多く存在すると考えている。すなわち、（１）スプリントを装着して咬合挙上すると顎関節空隙が拡大する　（２）スプリントを使用して下顎位を変えると、それに応じて顎関節内の下顎頭の位置も変化する　（３）下顎臼歯のロングスパンブリッジ（例えば４番７番支台のブリッジ）を咬合採得するとき、そっと咬んだときは最後臼歯部にクリアランスを確保していても、強く咬むとたちまちクリアランスは減少してしまう、といった事実を臨床で経験している。これらから下顎位の偏位や咬合高径の変化は関節窩内の下顎頭の位置を変える働きをしていることは確かである。発症には顎関節への直接的なメカニカルストレスが大きな役割を果たしていると考える。

ここで注意しなければならないことは関節窩内を圧迫するような下顎頭の上方偏位や後方偏位があっても、それが即、疼痛や開口障害といった症状となって現れないことである。関節窩や下顎頭の軟骨や骨の改造、関節円板の菲薄化や転位（誤解を恐れずに言うならば関節円板の前方転位も１つの適応形態と考える）などの適応機転が働くからで

ある。したがって、症状の発現には顎口腔系の形態や機能に影響を及ぼすTCHやブラキシズムなど、もう少し他の因子の後押しが必要と考えている。

一方、顎関節症の基本治療ではTCHの是正指導、生活習慣指導並びにセルフケアを行いつつ、運動療法により筋を伸展し、血流や関節可動域を増加させ、痛みや機能障害の改善を図るとしている（表1[6]）。これら基本治療は解剖学的に正常な状態を復元することではなく、痛みを取り日常生活に支障のない機能を取り戻すことである。すなわち症状発現前の健康な関節構造を取り戻すことではなく、症状が収まった後の新しく適応した関節構造にすることであると考えられる。それは断裂した骨皮質や骨表面の潰瘍などが自然修復して新たな骨皮質を形成し、無症状あるいは少し症状が残っていても日常生活のQOLに影響のない状態にすることにあると考えている。関節空隙が以前と比べて少し狭くなっていたり（下顎頭の後上方偏位の固定化）、円板転位など以前の顎関節症の痕跡（円板後部組織の塑性変形や偽円板化）が残っているが今は無症状になっているということである。

このような顎関節の解剖学的変化は、現在、症状がなくQOLを十分に確保しているとしても顎関節の適応能力に余裕のない状態といえる。変形性顎関節症では高頻度で非復位性関節円板前方転位が認められ、関節円板の穿孔や断裂を認めることも多く、加齢とともに増加することが知られている。これらの変化はこの余裕のなさが影響しているとも考えられる。したがって、初診の段階から咬合異常（下顎位の偏位）により発症した顎関節症を確実に診断し、顎関節の適応能力に余裕を残すためにも基本治療の最初から咬合治療も併せて行なっていくべきであると考えている。

顎関節症の基本治療の最初から咬合異常の診断を客観的に、より確実に行うためにゴシックアーチ描記法を導入した。他にもドウソン法などが考えられる。

ゴシックアーチ描記法は顎関節の骨の形態、関節円板や筋の状態の影響を受けるため、次のような場合にこの方法は使えないと考えられる。

表1　日本顎関節学会ホームページに公開されている顎関節症治療の指針2020（目次から抜粋し本文の内容を加筆している）

顎関節症治療の指針2020

V．顎関節症の基本治療
1．各病態に共通の基本治療
1）顎関節症の説明
2）疾患教育とセルフケアの指導
（1）病態説明
（2）治療計画説明
（3）リスク因子の説明
①生活指導（リスク因子の除去）
②悪習癖の是正
日中の歯列接触癖（TCH）
睡眠時の歯ぎしり
2．咀嚼筋痛障害（Ⅰ型）の基本治療
1）理学療法
（1）物理療法
（2）運動療法（筋伸展訓練）
2）薬物療法
3）アプライアンス療法
3．顎関節痛障害（Ⅱ型）の基本治療
1）薬物療法
2）運動療法（顎関節可動化訓練）
3）アプライアンス療法
4．顎関節円板障害（Ⅲ型）の基本治療
a.復位性
1）運動療法（徒手的顎関節授動術、顎関節可動化訓練）
2）アプライアンス療法
3）その他
b.非復位性
1）薬物療法
2）運動療法（徒手的顎関節授動術、顎関節可動化訓練）
3）アプライアンス療法
4）その他
5．変形性顎関節症（Ⅳ型）の基本治療
VI．顎関節症の専門治療
VII．口腔機能回復治療
VIII．メインテナンスと顎関節症安定期治療

1）顎関節内に浮腫があるとき
2）下顎頭の骨吸収が進行中のとき（陳旧化が不十分で新しい骨皮質ができていないとき）
3）関節円板前方転位の直後のとき（円板後部組織の適応が不十分なとき）
4）筋に症状が強くあるとき

ただし、このような状態があったとしても1回のゴシックアーチ描記で下顎位を決めるのではなく、患者の病態に応じて何度もゴシックアーチ描記を行なって[7]下顎位を修正しながら安定を計り顎関節の修復を待つということも有効な一方法であると考えている。

まとめ

著者は今まで400症例ほどの顎関節症の症例を見てきたが、下顎位の異常が原因の顎関節症は一般的にほとんどがこの4つのパターンに含まれると考えている。

1．補綴治療による医原性の咬合異常
2．欠損の放置による欠損側の低位咬合
3．シザーズバイトや永久歯の萌出位置異常による下顎位の偏位
4．過蓋咬合やアングル2級2類症例にみられる下顎位の後方偏位

である。

なお、ゴシックアーチ描記法ではガイドの異常や平衡側接触などはわからないため、この4つのパターンには含めていない。

参考文献

1）狩野　薫，金森敏和他：咬合を中心として診たいわゆる顎関節症患者に対する診断及び治療について．北海道歯科医師会誌　第33号：89-97，1978.
2）狩野　薫，二俣隆夫，他：臨床で応用できる簡単なゴシックアーチの描記法．補綴臨床，14（2）：141－147，1981.
3）川口豊造：電気的測定装置による習慣的閉口運動および嚥下運動時の歯牙接触位に関する研究．補綴誌，12：398－423，1968.
4）石原寿郎，河村洋二郎：臨床家のためのオクル―ジョン　―石原・咬合論―．第1版，医歯薬出版，東京，P23，1972.
5）矢谷博文：顎関節症と咬合の関係に関するup-to-dateな見解．日顎誌，30：36-43，2018.
6）日本顎関節学会ホームページ＞医療従事者の方へ＞最近の顎関節症の考え方＞顎関節症の治療指針2020：一般社団法人日本顎関節学会編 http://kokuhoken.net/jstmj/publication/file/guideline/guideline_treatment_tmj_2020.pdf
7）小野真資，横山尚弘，他：規格化したゴシックアーチ描記法による下顎運動機能の診査法．補綴臨床，20（1）：103-106，1986.

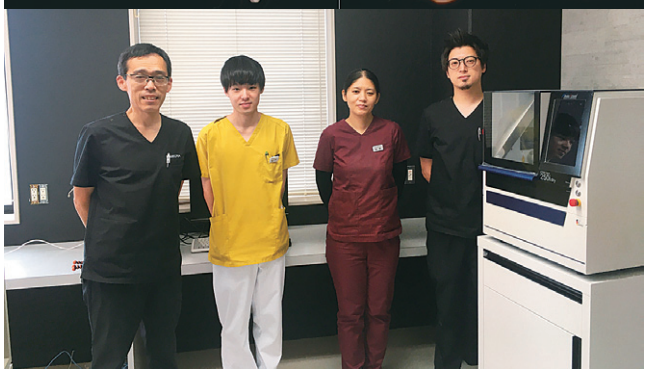
次世代材料PEEKを活用した補綴治療

上　浦　庸　司[1) 2)]・佐々木　亮　音[2) 4)]
熊　澤　龍一郎[1) 3)]・坂　口　友　朗[1) 3)]・熊　澤　隆　樹[1) 3)]
1）小樽市歯科医師会会員　2）小樽市・医療法人社団熊澤歯科 上浦歯科クリニック
3）小樽市・医療法人社団熊澤歯科 熊澤歯科クリニック　4）学術大会会員

1．はじめに

上浦歯科クリニックはデジタル診療の取り組みとして2017年から2021年にかけて下記報告した。
2017年：IOS活用のフルデジタル、インプラント治療
2018年：IOS活用の義歯、天然歯治療
2019年：顔貌主導の修復
2020年：バーチャル咬合器、中心位
2021年：バーチャル咬合器、ガイダンス

今回は、最近歯科補綴材料として使用されつつある「PEEK」についてその材料学的な特徴と臨床への応用を報告する。



2．PEEKの材料学的特性

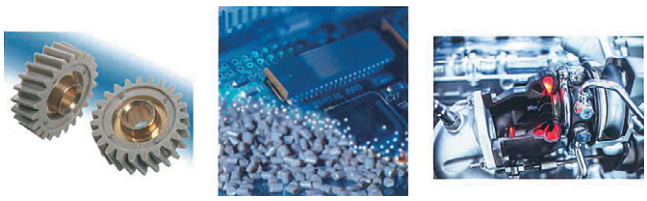
加熱すると溶解、軟化し、冷えると固まる性質をもつプラスチックを熱可塑性プラスチック（熱可塑性樹脂）といい、日用品や工業製品などに広く使われている。熱可塑性プラスチックは汎用プラスチック、エンジニアリングプラスチック（エンプラ）、スーパーエンジニアリングプラスチック（スーパーエンプラ）に分類される。

①汎用プラスチック：構造がエンプラやスーパーエンプラに比べ単純で安く大量生産できるが、耐熱性（100℃未満）や機械的強度（49MPa未満）は劣る。例）ポリエチレンやポリプロピレンなど。
②エンジニアリングプラスチック：汎用プラスチックより耐熱性（100℃以上）、機械的強度（49MPa以上）が高い。　例）ポリカーボネートやポリエチレンテレフタレート（PET）など。
③スーパーエンジニアリングプラスチック：耐熱性がエンプラよりさらに高い（150℃以上）。

PEEKは「ポリエーテルエーテルケトン：PolyEther Ether Ketone」という樹脂の略称で、上記の熱可塑性プラスチックのうちスーパーエンジニアリングプラスチックに分類され、耐熱性、機械的強度、耐薬品性などに優れる（表１）。その特性を活かし、航空・宇宙関連事業や自動車産業、食品加工産業、電子産業などのさまざまな分野で使

表１　PEEKとその他の代表的なスーパーエンプラとの物性比較

物性項目		結晶性材料			非晶性材料		
		PEEK	PPS（ポリフェニルサルファイド）	LCP（Ⅱ型）（液晶ポリマー）	PSU（ポリスルホン）	PES（ポリエーテルサルフォン）	PEI（ポリエーテルイミド）
融点（℃）		約340℃	約290℃	約280℃	—	—	—
ガラス転移温度（℃）		約145℃	約90℃	—	約190℃	約225℃	約220℃
引張試験	破断強度（MPa）	100	60～90	110～190	—	70～90	100～
	破断伸度（%）	20～40	1～3	1～5	50～100	40～90	60～
	弾性率（GPa）	3.5	3.3	10～19	2.5	2.4	3.0
連続使用温度（℃）		200～250	200～240	200～220	160	180	170
耐薬品性	対酸	++	++	+	+	++	++
	対アルカリ	+++	+++	+	++	+++	++
	対有機溶剤	++	++	+++	+	+	++



a b c

図１ 工業界で応用されているPEEKの例（写真提供：ポリプラ・エボニック社）
a：電気自動車の部品（電気モーター）
b：半導体の製作工程
c：洋上風力発電機の動力部品

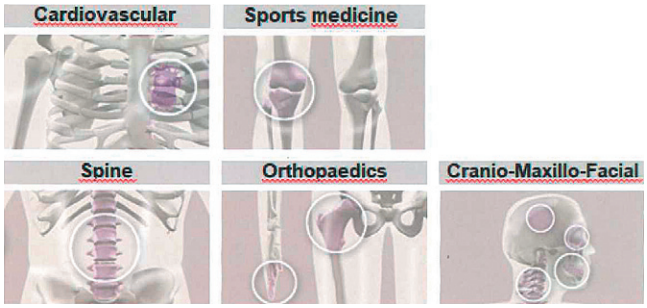


図２ 生体への適合性、親和性から医療分野で応用されているPEEKの例（写真提供：ポリプラ・エボニック社）

用されている（図１）。また、金属部品の代替品として、多様な製品の性能向上や軽量化にPEEKが採用されている。医療分野でもPEEKがもつ優れた耐熱性、機械的強度、耐薬品性などを活用し、整形外科手術における医療用インプラント材料やカテーテルなどの新しい選択肢とされている（図２）。また、エックス線の透過性と視認性があることでアーチファクトのないエックス線撮影ができる。これにより、CTやMRIを使った術中や術後の観察を可能としている。以上の特性を活かして当院では以下にあげる補綴材料として活用し、臨床経過を検証中である。

３．PEEKを活用した症例

①コーヌスタイプブリッジ

60代女性、可撤性義歯ではなく、できるだけ固定性にしたいという主訴で来院された（図３）。インプラント治療の提案をしたが手術が怖いため、当院で取り組んでいるPEEKを使用したコーヌスタイプブリッジを勧めた。

ジルコニアの内冠とPEEKの外冠を当院のCAM機 imes/icore 250i dry（ストローマン社）にて切削し、歯冠・歯肉色は ハイブリット硬質レジン、セラマージュ（松風社）を築成している。咬合面は咬耗や破折を防止するためにPEEKにて完成させた（図４）。

ジルコニアの内冠とPEEKの外冠の維持力に関して脱着試験を１万回（臨床での10年間に相当）繰り返した論文（図５）では、維持力はほとんど変わらないという結果が出ている。よって当院も安心して患者にPEEKによるコーヌスタイプブリッジを勧めている。

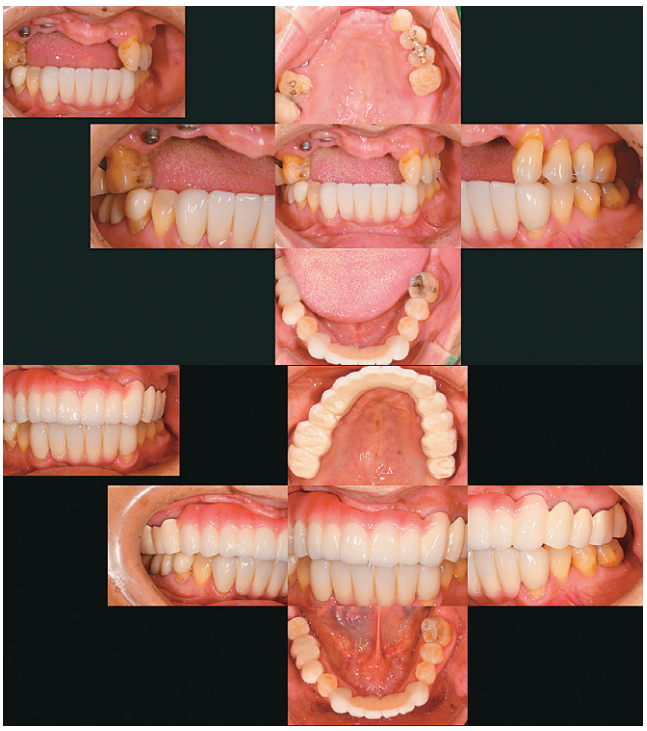


図３

図４ imes/icoreで製作したPEEKコーヌスタイプブリッジ

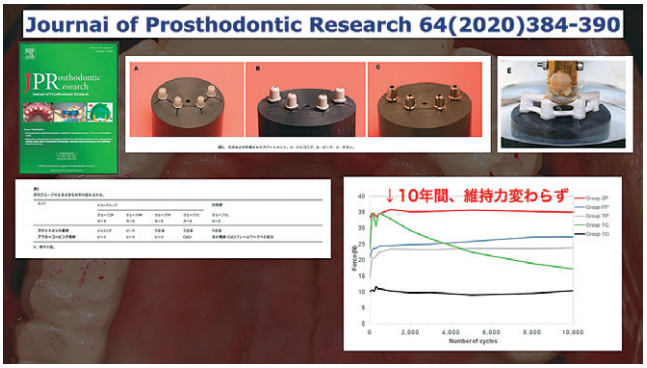


図５ ジルコニア内冠に対してピーク外冠を使用した維持力の論文

②分割ポストコア

70代男性、左上７番のコア、クラウン脱離で来院された。口腔内スキャナー TRIOS３（ストローマン社）での光学印象を試みたが、近心６番のインプラント補綴がスキャンヘッドの障害となり光が届かないため、印象採得が

困難であった。そこで、左上6番のスクリュー固定式のインプラント補綴を取り外してスキャンを取り直した。上部構造を外したことによりスキャンヘッドの障害がなくなり長い根管でも光が届くようになったことで印象採得が可能となった（図6）。

次に、CADソフト、CARES Visual（ストローマン社）における設計において、ポストの方向を頬側根に合わせると口蓋根がアンダーカットで短くなる。そこで口蓋根のアンダーカットの影響をなくするために分割ポストコアとすることにし、CADソフトのアタッチメント製作機能を利用して口蓋側に穴を開けたデータと、穴に一致する口蓋ポストのデータを同時に設計し、CAM機 imes-icore250i dryでPEEKディスクから削り出しを行なった。3Dプリンター模型上で調整を行い、ポストコアをダブルスキャン後にジルコニアクラウンを製作した（図7）。

ポストコア素材としてメタルコアでは歯根へのダメージがやや大きく、ファイバーコアだと過大な咬合力によるポスト自体やコンポジットレジンの崩壊が問題であった。一方、PEEKだと単一素材なので崩壊しにくく、象牙質の弾性に近似していることによる衝撃吸収効果もあるため、歯根に優しい特徴がある。よってファイバーコアに変わる材料の可能性がある（図8）。

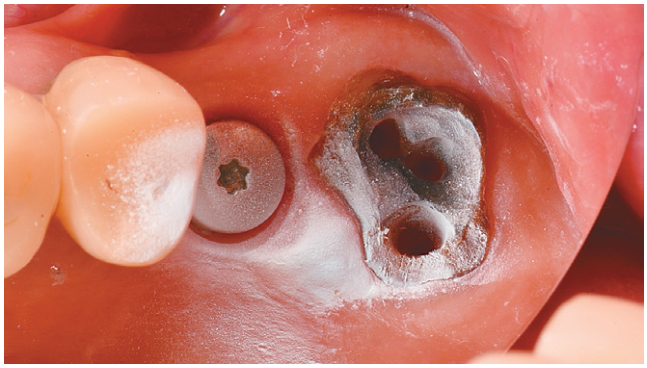


図6　手前のインプラント補綴を外してのデジタル印象

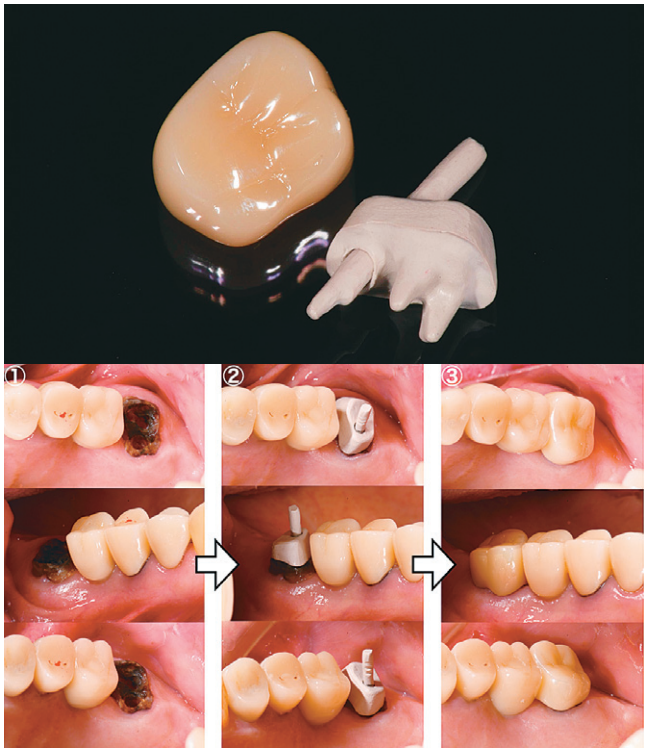


図7　上　ピークでの分割コアとジルコニアクラウン
　　下　ピーク分割コアとジルコニアクラウンのセットの様子

③部分床義歯

60代女性、右下456欠損の中間欠損で金属を使用しない義歯を希望されたため、PEEKを使用した義歯を計画した。CADソフト、CARES Visual（ストローマン社）にて床の設計と人工歯排列を行い、STLデータに書き出してPEEKディスクを削り出す。その後、フレームの調整、研磨後、頬側と咬合面に歯冠、歯肉色のハイブリットレジンのセラマージュ（松風社）を盛って完成する。今後はクラスプの維持力調整などが課題となるが、臨床経過を見ながら改善していきたい（図9）。

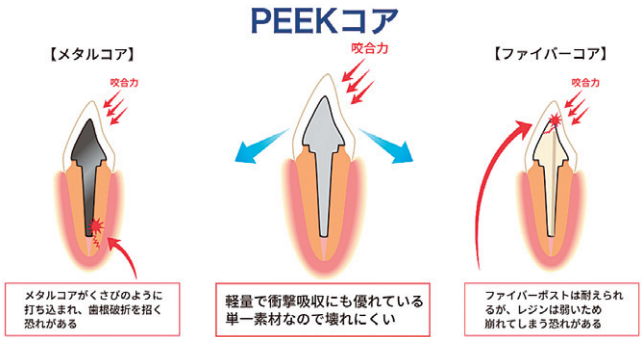


図8　それぞれのコアの比較

図9　上　PEEK義歯、納品時の様子
　　下　PEEK義歯セット時の様子

④カスタムアバットメント

60代女性、左下56欠損でインプラント治療をしたいとのことで来院された。インプラント埋入時にデジタル化による来院回数削減で効率向上を目的として、口腔内スキャナー TRIOS 3（ストローマン社 ）にて印象採得した（図10）。

その後、CADソフトCARES Visualにてカスタムアバットメントを設計し、さらにプロビジョナルクラウンも製作した（図11）。アバットメント材料としては「ショックアブゾーバー」として機能させることを目的として、象牙質と同等の弾性を有するPEEKを使用した。プロビジョナルクラウンを装着し、経過観察を行い問題がないことを確認後、口腔内でカスタムアバットメントの光学印象を行いジルコニア製のファイナルクラウンを製作し、装着した（図12）。

⑤ヒーリングキャップ、カスタムアバットメント

50代男性、右下 6 欠損でインプラント治療をしたいとのことで来院された。インプラント埋入時に口腔内スキャナーによる光学印象を行い、即日でヒーリングキャップの役割をかねたカスタムアバットメントの製作、装着を行なった（図13）。

マージンは縁上に設定し、対合とは非接触とした。 7 週間後、カスタムアバットメントに合わせて歯肉が治癒している事を確認し、光学印象を行いプロビジョナルクラウンを製作した。プロビジョナルクラウンの形態修正、経過観察後、光学印象を行いジルコニア製のファイナルクラウンを製作し、装着した（図14）。

今回PEEKを使用した短期症例や利点について報告したが、今後は長期経過や問題点について報告したい。

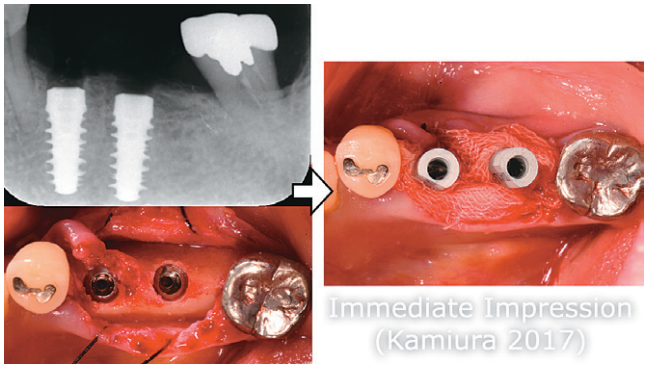


図10　即時印象の様子、ガーゼで歯肉との連結性を持たせている

図12　PEEKアバットメントとジルコニアクラウン

図11　上　PEEKアバットメントとプロビジョナルクラウンの納品時
　　下　PEEKアバットメントとプロビジョナルクラウンのセット時

図13　上　インプラント埋入時の即時印象
　　下　即日カスタムアバットメントの製作とセット

図14　上　カスタムアバットメントに合わせて歯肉が治癒している様子
　　下　デジタル印象後のプロビジョナルクラウンセットの様子

参考文献

1）高津征男：PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）の魅力―スーパーエンジニアリングプラスチックの歯科への応用― 日本歯科評論 2022：127～134.
2）Aya Elkabbanyら：Retention of metallic and non-metallic double-crown-retained mandibular overdentures on implants: An in-vitro study. Journal of Prosthodontic Research 64 2020：384～390.
3）中央歯科補綴研究所：ペクトンコアの優位性 https://www.chuo4618.com/pecton/

簡易キットで傾斜歯を起こしてインプラントを埋入した症例報告

北　野　敏　彦[1) 2)]

1）十勝歯科医師会会員　2）帯広市・きたの歯科矯正歯科クリニック

はじめに

傾斜した歯が存在すると、インプラントを埋入するときに、条件が悪く、適切な埋入ができなく、場合によっては無理な設計も強いられることがある。矯正治療で修正することもよく報告されているが、人によってはできないこともある。単に欠損部のインプラントを条件よく埋入するために、ブラケット矯正は必要な手段ではあるが、どの症例にもできることでもなく対応に苦慮するケースもある。今回、女性で補綴物があり、部位が467欠損で５番が傾斜しているため、ブラケットを用いずMTMキットを用いて、傾斜した歯を起こし、適切な部位にインプラントを埋入した症例を報告する。

症例

57歳女性、左右６番までインプラントを希望して来院。以前は上顎左右にノンクラスプ義歯が装着されていた。義歯からインプラントへの切り替えを希望（図１）パノラマ写真から、上顎右側は６番、７番欠損、左側は４番、６番、７番欠損で、５番が近心傾斜して４番の様に位置していた（図２）。そのため、左側上顎臼歯部のインプラント植立に際して、治療計画として３つの計画を立てることに

図１　初診時の口腔内写真、パノラマ写真

図２　パノラマ写真

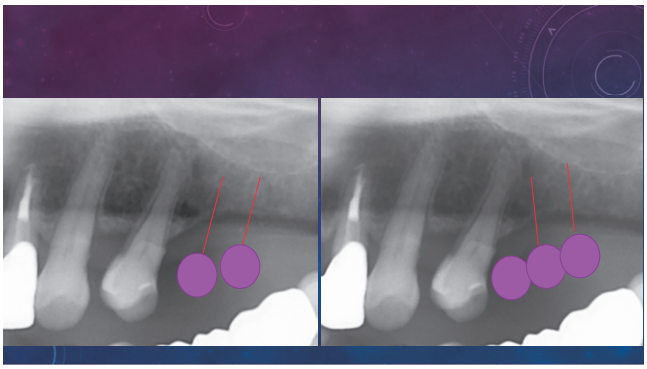


図３　右：計画１傾斜埋入、左：計画２歯軸と合わせて埋入し延長Br

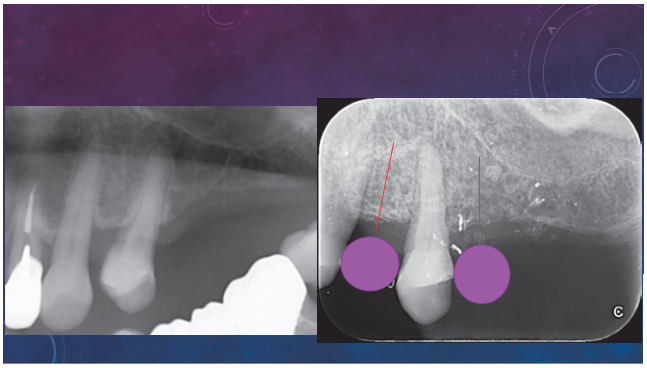


図４　計画３：MTMで歯を起こして本来の欠損部にインプラントを埋入

した。

1）傾斜した5番に合わせて（4番としてみて）、5番、6番に傾斜埋入する（図3）。

2）歯軸を優先させて、6番と7番にインプラントを埋入して、前方部の延長ブリッジで咬合を作る（図3）。

3）5番の傾斜歯を起こして、本来の欠損部4番、6番にインプラントを埋入（図4）。

最終的には、5番の傾斜歯を起こして本来の欠損部4番、6番にインプラントを埋入する、計画3の形で進めることにした。その後上顎左側のインプラントを終了後、上顎右側はそのまま6番欠損相当部にインプラントを埋入することにした。

患者は、前歯部が補綴処置をしていて、また、年齢的にもブラケットによる歯牙の傾斜改善は希望しなく、補綴物の関係を見ると、ブラケット治療よりもMTMで傾斜改善が可能と思われたので、簡単なキットで修正を試みた。

材料（materal）

MTMとして採用したのは、プラトン社製のシンプルワインダーというキットを使用することにした（図5）。

シンプルワインダーは3つの構造からできていて、外形3mm、内径2mmのピンク色の筒と、外形2mm、内径1.5mmの透明な筒と、直径1.2mmのコイルスプリングで構成されていて、2つの筒の間にコイルスプリングが入って、スプリングの反動で筒が広がり歯を移動させる構造になっている。筒の幅の種類は、3.4mm、4.1mm、5.2mm、8mm、の4種類からになっている。

治療経過

最初は、左側3番と5番の間の距離が狭く、最小の3.4mmが入らないため、スプリングのみ歯間の間に入れて幅を作り、3.4mmのサイズが入る時から開始した。シンプルワインダーが左側3番と5番の間に入ってから、徐々にサイズをあげてスプリングの力で広げていく。5番の移動が終了し、レントゲン上で歯軸を確認して埋入手術可能になったことをみて、インプラントの埋入手術を行う計画にした（図6）。埋入手術は、前後の歯軸に注意し、歯根のぶつからないよう、サイズ、形状を考え、IS-Ⅱインプラントを直径3.5mm、長さ8mmを4番相当部に、直径4.0mm、長さ8mmを6番相当部に埋入した（図7）。レントゲン所見から、インプラントの軸は隣接する歯に合わせて植立されていることを確認して、手術完了から、3ヶ月の期間をおいて、上部構造の製作に取りかかった。

最終上部構造を装着して、反対側の右側上顎にもインプラントを入れて左右の咬合関係を作り、終了とした（図8）。

考察

今回、傾斜した歯に対するアプローチとして、MTMキットを用いて歯軸の改善を行なった。歯軸の改善の方法は、ブラケット矯正によるもの、マイクロインプラントを使った矯正移動方法など、いろいろな方法が考えられる。

図5　シンプルワインダーキットとその構造

図6　上段はMTMの移動の流れ、下段は移動後の口腔内とレントゲン写真

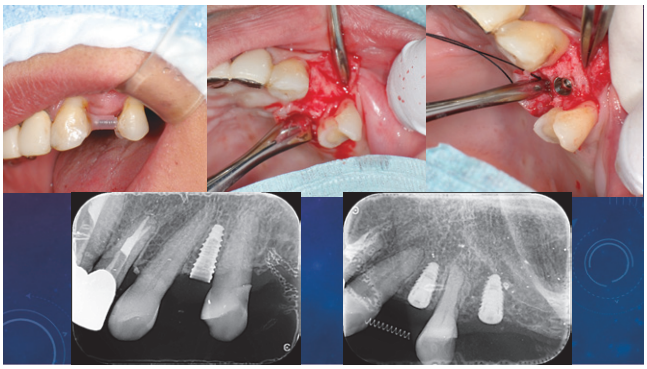


図7　上段はインプラント埋入手術、下段は埋入後のレントゲン写真

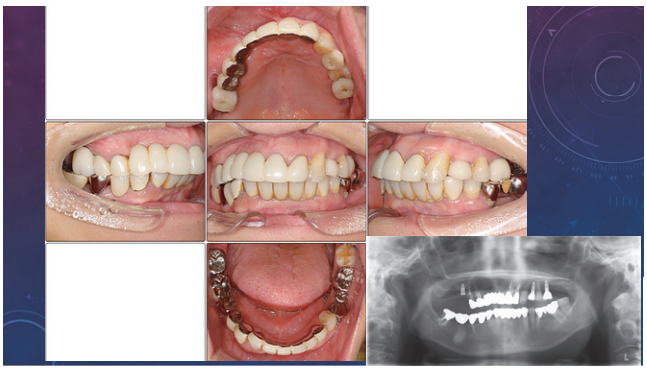


図8　最終補綴物装着時の口腔内写真、パノラマ写真

今回のシンプルワインダーも１つの方法であり、特に特出したものではなく、単に、条件があっての採用であった。条件が合わなければ、別の方法も検討しなければならない。

傾斜歯を起こす方法は、以前からいろいろな方法が報告されてきた。

現在の主流は、マイクロインプラントによる傾斜歯の改善が多くの雑誌や学会誌で報告が出ている。

しかし、マイクロインプラントもまた、弱点があり骨のないところには、マイクロインプラントを打つことができないため、別の方法を採用するケースもある。どのシステムであっても万能ではなく、思った移動をすることができないケースもある。

シンプルワインダーにおいても、使用できるケースは限られており、今回はその目的にあったものであった。

シンプルワインダーは構造が簡単で口腔内に装着しやすいが、その反面、傾斜移動であり、歯体移動は難しいと思われる。また、最小サイズが3.4mmのためその最小サイズが入らないスペースであれば、予備的に移動させて最小サイズが入るところからスタートしなければならない。どの方法も、利点、欠点はあるので、十分注意して取りかかる必要がある。インプラントをより良い条件で行うためには、総合的に治療を取り掛からなけらばならない。MTMは、術者の技量を左右することがよくあるので、いろいろな方法を知っているからこそ、患者の要望に合わせて行うことができると考えられる。

まとめ

傾斜した歯が存在すると、インプラントを適性な位置に埋入することができないときがある。

MTMで歯軸を起こしてインプラントを埋入することは、咬合力を考えると、傾斜埋入や延長ブリッジなどの条件よりは、いい形で植立できるので、インプラントの埋入においてはMTMは有効な方法である。

補綴物や審美性などの条件で、ブラケットによるMTMができないときもある。

単純な方法として、シンプルワインダーによるMTMの方法は構造がシンプルで効果があるので、使い勝手がいいと思われる。

iTero5Dの新機能NIRIを用いたう蝕診査の有効活用について報告

北　野　敏　彦[1) 2)]

1）十勝歯科医師会会員　2）帯広市・きたの歯科矯正歯科クリニック

はじめに

iTero5Dは光学印象機器として発売され、主に歯科矯正治療中心に活用されてきている。また、iTero5Dは補綴分野においても使われ始め、特にインプラント上部構造のスキャンとして広がりを見せている。

iTero5Dには、他の光学印象機器にない隣接面う蝕診査をする機能としてNIRIが入っている。NIRIは近赤外線機能を用いてう蝕診査を行い、主に隣接面う蝕を診査することに優れている。隣接面う蝕を早期に発見するためには、肉眼だけでなくレントゲン撮影が必要であるが、レントゲン診査で細かく見ることは、患者にとっても負担がかかるし、また必ずしもレントゲン診査で発見することができないケースもある。NIRIは、近赤外線機能を用いて、レントゲンを撮らずに隣接面う蝕を診査、発見することができる優れた機能である。隣接面齲蝕を審査するときに、レントゲン撮影では見つけられないう蝕をNIRIによって見つけることもある。今回、臨床において予防歯科としてiTero5Dを活用する１つとしてNIRIの機能について報告する。

NIRIの機能を有するiTero5D

iTeroはインビザラインの矯正システムの専有機器として矯正歯科分野で活用されてきた。つまり、インビザライン矯正を光学印象にて製作依頼するためには、iTeroでのデータのみしかできないため、矯正治療において普及してきた。光学印象機器は他のもあるが、データを日本インビザラインでは受け付けていないため、矯正治療として使うために他社の光学印象機器でなくiTeroが必要であった。当院も、2019年にiTero2Dを導入して矯正の省力化を目指すことになった。導入によって、模型は従来の印象システムから光学印象によるデータ化になり、従来の製作・管理の必要がなくなった。つまり、iTeroでの口腔内撮影で、矯正の模型はデータとしてクラウド化で保管、従来の上下印象し石膏で型枠を作って保管、たまると保管場所に困る現状から脱却できることとなった（図１）。さらに、2022年にiTero5D＋の導入により、口腔内模型の印象廃止に加えて、口腔内写真の画像管理もでき、矯正のDX化が加速することとなった。欲しい模型は３Dプリンターで出力すれば手に入る時代になった。さらにiTero5D＋はNIRIの機能も加わり、矯正治療の省力化に加えて、隣接面の初期のう蝕の審査もできる機能があり、予防歯科の一役をかう形となった。歯科矯正ばかりでなく、一般患者も光学印象でスキャンして、口腔内写真と隣接面う蝕の審査ができるため、矯正以外に予防歯科的に活用できるようになった。NIRIの機能によって隣接面う蝕の初期を発見できるため、矯正以外にも光学機器の活用範囲が大きくなった。

図１　模型箱に管理されていた模型は、PCに収納され、クラウド化

近赤外線画像技術＝NIRIの機能について

従来、う蝕の審査においては、視診、レントゲン審査などで見てきたが、NIRIによって診断が難しいケースもレントゲンを撮らずに審査できる。特にレントゲンは、正確に撮影することが術者によってバラバラで、しかも、患者によっては被曝を気にして嫌がる人もいる中で、レントゲン撮影でも発見の難しい初期のう蝕をNIRIによって見つけることができるようになった。iTero5Dは、口腔内スキャナーとして初めて近赤外光画像技術（以下、NIRI技術）を搭載し、歯の内部構造をリアルタイムでスキャンで

きるハイブリッドな性能をもった画期的な口腔内スキャナーである（図２）。

NIRI技術によって、電離放射線を暴露することなく歯牙構造を可視化し、隣接面う蝕の早期発見を補助する。

NIRIは構造物の透過性を明るさのレベルに返還し、オブジェクトが暗くなればなるほど、その透過性は高くなる。歯のエナメル質はNIRIに対して半透明なため透過性が高く黒っぽく見えるが、象牙質およびむし歯などのエナメル質への干渉は反射性であり、光を散乱させるため、より白っぽく不透明に表示される。う蝕病変と象牙質の区別は明るさの出現する位置に基づく。象牙質は中心に位置するが、隣接歯間のう蝕病変は健康なエナメル質が期待される隣接歯間または近遠心領域に現れる。そのため、象牙質および隣接歯間のう蝕病変は明るい特徴として現れ、象牙質構造の周りに暗いエナメルリングが現れ、う蝕の咬合図が表示される。

図２　従来のカリエスチェックは、左の視診とレントゲン写真、右側はiTeroのNIRI

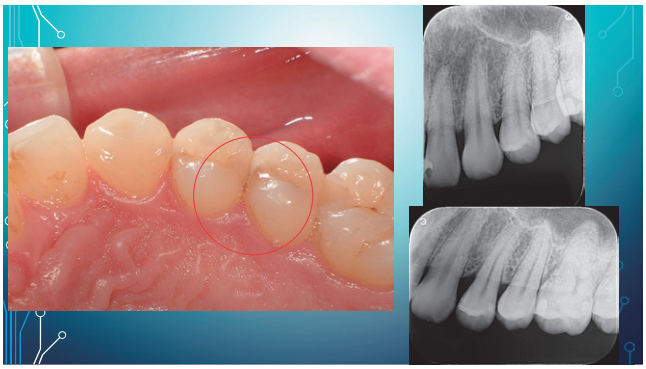


図３　症例１の口腔内写真とレントゲン写真

図４　症例１をNIRIでチェック

症例１（図３）

30歳、男性、メインテナンスのカリエスチェックの時、上顎左側４番、５番のう蝕の疑いで、レントゲン審査及びNIRIでの画像でう蝕を調べると、口腔内所見、レントゲン所見よりも、NIRIでの画像で左側５番の近心部にエナメル質の初期う蝕像として白く映るので、初期う蝕を発見できた（図４）。また、怪しいと思っても、従来の口腔内所見とレントゲン所見で見つけられなければ、６ヶ月後、１年後の定期検査ではより大きなう蝕になっていたかもしれない。

症例２（図５）

19歳、男性、初診時に全体的なカリエスチェックを希望され、その時に、上顎左側５番、６番のう蝕審査で、レントゲン所見からは確認とれない初期う蝕も、NIRIの画像から見つけることができた。また、口腔内所見では、上顎左側５番の遠心のように見られるう蝕もNIRIで隣接する６番の近心部がう蝕であることが分かった例である（図６）。

症例３（図７）NIRIでう蝕を発見した症例

22歳、女性で、定期検査でう蝕を検査しに来た患者であったが、口腔内所見ではう蝕は見られないように見えたが、レントゲン所見からう蝕がわかり、さらにNIRIの審

図５　症例２の口腔内写真とレントゲン写真

図６　症例２をNIRIでチェック

査でう蝕の位置を確認して、う蝕の形成のアプローチをNIRIの位置から上顎４番は咬合面から、上顎５番は口蓋側から形成して修復した症例である。もし、NIRIなしで形成していれば、より大きな形成をしなければならないかもしれないので、最小の形成で済んだ症例で、改めてNIRIの効果を確認できた症例である（図８）。

考察

2001年アメリカ国立衛生研究所の一生におけるう蝕の診断と管理に関するコンセンサス会議では、「う蝕とは、糖分があると、歯垢、口腔内バイオフィルムに存在する酸形成細菌により歯牙構造が壊されていく、うつりやすい伝染性疾患。この感染症にかかると、歯牙のミネラル分が失われていく。まずは、歯牙表面から始まり、象牙層を通って歯髄にまで進行し、最終的には歯牙の生命力が損なわれる」と発表された。

う蝕の概念は、この10年間で大きく変化した。かつては、う蝕治療の唯一の方法は脱灰された組織を完全に取り除くことであったが、現在ではう蝕は動的なプロセスであり、適時に診断されれば可逆的であると考えられている。侵襲的な治療を避けるために、う蝕を予防し、最も早い段階で発見するというのが現在の治療のスタンダードとなっている。う蝕の性質とそのプロセスに関する最新の見解から、現在では治療方法がより保存的なアプローチに変化しつつあり、世界の最新の歯科治療では、侵襲性を最小限に抑える（Minimal Intervention：MI）というコンセプトが一般的になりつつある。う蝕を早期発見することにより、う蝕進行のプロセスを反転させ、外科的な治療を排除するか、少なくとも治療のタイミングを遅らせるチャンスが得られるため、う蝕の早期発見は、侵襲性を最小限に抑える歯科治療にとって不可欠である。

図７　症例３の口腔内写真とレントゲン写真

図８　症例３をNIRIでチェック

う蝕発見のための処置としては、最も早い段階、つまり、有機基質がまだ損傷を受けていない段階から、う蝕部分の最終的な段階までどの段階でもう蝕を発見できるものが理想的である[2)]。現在利用されている従来型の診断では、主に視診および触診とX線写真を組み合わせた診断方法に依存している。これらの方法にはそれぞれ重大な欠点がある。まず視診は、テクニックに大きく左右されるだけでなく、主観的である。また、触診の場合、隣接面を直接見ることができないため、隣接部の検査の信頼性が低くなる。さらに一部の研究では、プローブの先端部によってエナメル質のわずかな摩耗が生じたり、再石灰化部分がある場合は該当部分が傷つくおそれがあると指摘されている。さらに、X線撮影もテクニックに左右されるほか、患者が有害な電離放射線に暴露されることも知られているため、頻繁には利用できない。このようなう蝕の早期発見のための新たな画像取得技術が求められている。加えて、早期のう蝕の治療は、脱灰された歯牙構造を積極的に取り除こうとする窩洞形成から、非外科的、あるいは侵襲性を最小限に抑えた補綴修復へとシフトしている[3)]。

近赤外光画像技術：近赤外光画像は、隣接面う蝕の早期発見における診断の貴重な補助的手段として機能する。近赤外光（NIR）は、0.7～2.0マイクロメートル（μm）の電磁スペクトル範囲である[4)]。iTero5Dは、歯の硬組織との相互作用により内部構造の詳細なデータを提供する電磁スペクトルの波長（＝850nm）の光を利用する。エナメル質は、光の散乱係数が小さくなるためNIRIに対して透明で、そのためエナメル質の厚み全体を光が透過し、画像には黒く映る。一方で象牙質は、象牙質細管の向きによって光の散乱効果が生じるため、画像には明るく映る。また、何らかの干渉がある部分/病変部/脱灰部分では散乱が大きくなるため、これらの部分は画像に明るく映る。見方によっては、白く映るという方が正しいかもしれない。

「この技術を使うことにより、放射線を使用する機会を減らすというメリット」がある。この方法ならば、う蝕のモニタリングに必要な頻度で用いることができる。いくつかの臨床研究では、NIRIの感度はX線撮影による検査と同程度の効果があり、隣接面齲蝕の発見と印象採得に適しているという結果が示されている[5)]。

ただ、NIRIには制限事項として、１）NIRIは、歯肉縁下のう蝕を検出することはできない。たとえば、歯根のう蝕を確認することはできない。２）NIRIには、エナメル質と歯の強固な構造を形成する下層の象牙質との境界である象牙質―エナメル質接合部（DEJ）を超えたう蝕の進行を検出できない。３）クラウンおよびアマルガムなどのいくつかの修復物は、半透明にならず、その下にある病変を

隠すことがある。4）不透明度の高い歯は、エナメル質の透明度が低く、明るく見える。このため、内部の歯の構造を理解したり、エナメル質と象牙質を区別したりすることが難しくなり、う蝕の検出能力に影響する、という制限事項がある。

まとめ

NIRIは、隣接面う蝕等の診断をサポートすることができ、通常のレントゲン審査では発見しにくい初期のカリエスを発見することができる。また、レントゲンを撮らないので、レントゲンの被曝を心配する人にも簡単に使えるメリットがあり、特に妊婦にはメリットが高い。

近赤外線（NIRI）で隣接面のむし歯をチェックできるメリットは大きい。

見落としがちな矯正の患者の隣接面のむし歯の早期発見だけでなく、一般歯科や定期検診においても使用することで、より精密な診断ができる。

NIRIは臨床の幅広い現場で早期隣接面う蝕の診断の補助およびモニタリングにおいて有効なツールであることが実証されており、最終的には、早期う蝕の治療につなげることもできる。NIRIは非侵襲的な技法であり、患者の口腔衛生のモニタリングに必要に応じて頻繁に使用することができる。また、チェアサイドでの患者の啓発にも利用でき、患者自身が自分の口腔衛生に関連する詳細を認識し、理解できるようになる。

今後は、隣接面にiTeroを使った初期う蝕アプローチを構築して、予防としてのNIRIを最大限に活用していく予定である。

結果

NIRI検査は早期隣接面う蝕の発見について適切な感度と診断精度を有しており、電離放射線を使用しないう蝕発見方法の選択肢として考慮しえる。NIRIの機能を利用することによって予防歯科の活用、また、メインテナンスでの活用へと範囲が拡大される

文献

1．Fried D, Glena RE, Featherstone JD, Seka W. Nature of light scattering in dental enamel and dentin at visible and nearinfrared wavelengths.Applied Optics. 1995; 34 (7)

2．Comparison of diagnostic methods for early interproximalcaries detection with near-infrared light transillumination：an in vivo study, Ismail Hakki Baltacioglu and Kaan Orhan

3．Evaluation of two imaging techniques：near-infrared trandillumination and dental radiographa for the detection of early approximal enamel caries. Maia AM, Karlsson L, Margulis W, GomesAS.

4．Russotto F, Tirone F, Salazano S. Botga FC, Paolino D, Fetaro A, Botasso S. Clinical evaluation of near-infrared light transillumination（NIRT）as an interproximal caries detection tool in a large sample of patients in a provate practice.J Radiol Imaging. 2016; 1 (1)：1-5

5．Friederike Sochtig,DDS/Reinhard Hickel, DDS./ JanKuhnisch, DDS, MDS
Caries Detection and Dignostics with near-infrared light transillumination：Clinical experience.

6．Zri Metzger, Dana G. Colson, Peggy Bown, Timo Werhard：Reflected near-infrared light versus bite-wing radiography for the detection of proximal caries：A multicenter prospectire clinical study conducted in private practices. Journal of Dentistry 116, 2022. 1-8.

歯根膜誘導型の人工歯根について

小　川　　優[1) 2) 3)]

1）札幌歯科医師会会員　2）札幌市・医療法人社団小川会 アスティ歯科クリニック
3）北海道形成歯科研究会

緒言

歯とは、鋭敏な個体防御の感覚受容器官であり、咀嚼器官としての力学的特性がある。このことは、上顎と下顎の歯が衝突するエネルギーを食べ物にぶつけて粉砕していくシステムのことである。

この咀嚼力という複合的力を、歯の形状により歯根膜が衝撃を吸収する。そして、この歯の歯周靱帯関節は生体力学作用による白血球造血作用により、口腔の病原体に対する免疫応答に関係する。したがって、この生体力学のバランスが崩れると、歯周病や歯列不正などを引き起こす。

一方、歯を無くした治療法としてブローネマルクが開発したインプラントが今や主流となっている。

このシステムは骨性癒着という爬虫類の歯のシステムと同じである。

したがって、哺乳類の歯のシステムとは異なる。

この爬虫類の歯のシステムとは異なる哺乳類の歯のシステムの人工歯根は、東京大学口腔外科学講座の西原克成先生が開発した。哺乳類の歯のシステムの最大特徴は歯根膜があるということである。

この歯根膜誘導型の人工歯根は哺乳類の歯と同様に生体力学エネルギーを用いて、顎骨中の骨髄の未分化間葉系細胞より歯根膜を誘導していくシステムである。

この哺乳類の歯のシステムである歯根膜誘導型の人工歯根療法について考えてみたい[1)]。

天然歯とインプラントの違い

天然歯は骨との間に歯根膜が存在し、かみ合わせの力を逃がすための、クッションの役目をするといわれている。一方、インプラントは骨に直接結合する。このため、インプラントには歯根膜がないので、歯ぎしりなどの無理な応力には弱い状況になる。すなわち、天然歯にある歯根膜には知覚神経が存在し、無理な力が加わったときに回避する能力があるがインプラントにはこのような能力はない。したがって、天然歯には歯ごたえがあるが、インプラントには、この感覚は乏しい[2)]。

インプラントと骨の結合について

インプラントは骨に直接埋入するため、直接骨とがっちりと結合する形態になる。このことをオステオインテグレーションと呼ぶ[3)]。「骨の」を意味するOSSEOという語と「結合」を意味する「INTEGRATION」という語を合わせた造語で「骨結合」と理解されている。このことは、顎骨とインプラントとの間に明確なリモデリングのシステムを持たないことである[4)]。そして、咬合という力学エネルギーの作用下で時間の経過とともにこの接合部の骨が崩壊していくことになる。これは、ヤング率とポアソン比（材料係数）の異なる剛体を剛のシステムで固着すれば、エネルギーの作用下で破断しない機械は存在しないことである。つまり、剛体固着していて「力学エネルギーを受けるネジでゆるまないネジは存在しない」というのが工学理論の数理計算で検証されているのである（図１）[4)]。

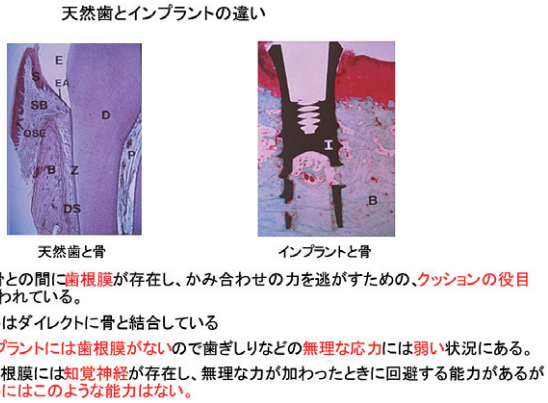


図１

正常歯根膜の血管網

図２のように動脈や静脈が存在している。まるでメロンの皮のような構造となっている。

哺乳動物にとって「顔とは何か！歯とは何か！」すなわちよく噛むことの本当の目的は「造血」である。

これを理解するためには、生命進化のことを理解する必要がある。顔はまず、水中の動物（ナメクジウオ）につくられた。そして一定の方向に移動する動物の口が、咀嚼器のはじまりとなった。さらに、その周りに感覚器が集中することで顔となっていくのである。そして、上顎と下顎のある頭蓋骨についている筋肉は、すべて原始型のサメの時代の鰓腸（えら）呼吸筋肉に由来している。したがって哺乳動物は呼吸しながら咀嚼し、咀嚼しながら呼吸している。この顔は本当にすべての筋肉が鰓の呼吸内臓筋でできているので解剖用語で内臓頭蓋と呼ぶ[5]。この顔の上下顎を使い、よく噛むことで血流をよくし、流体力学的なエネルギーを発生させて、頭と顔の骨全体で骨髄造血を促すというメカニズムになっている。このことは、哺乳動物の歯は、ソケットのような形をした骨（歯槽骨）の中に繊維状の組織と結合し関節の形態をとり骨におさまっている。このような歯を釘植歯という。また、頭蓋骨はすべて繊維状の関節が縫い合わさったような状態でつながっているから咀嚼や呼吸のたびにこれらの関節がすべて動く。また、だんだん加齢とともにうまく咀嚼ができないようになると脳の細胞呼吸もうまくいかなくなってボケてしまうことがある[6]。これは、歯周病菌による毒素の炎症物質（サイトカイン）が血液と一緒に脳に流れ込むことに起因する。すなわち、白血球が細胞毒を消化することができずに、白血球と菌の毒素とともに脳に感染を引き起こす。つまり細胞内感染を引き起こしてしまうことである（図３上）[7]。

咬合は末梢の心臓

噛むという動作は、血液を積極的に顎骨骨髄側から歯根膜を通過して顎骨外に流出させる。そして血液は歯肉移行部の静脈弁を通過し咬合圧が解除されると、血液は再度歯根膜に入る。この静脈の血液は静脈弁によって顎骨には逆流できないようになっている。

そして噛むことによって歯根膜の血液は積極的に顎骨外に送り出され、脳への経路が作られる。つまり一回噛むことによる一歯あたり血液の量は3.5ml（弁当の魚型醤油入れ）であり、ヒトの歯の総数は、親知らずを含むと32本になる。このため、32×3.5ml＝112mlとなり、合計で約100mlの血液が一回噛むごとに、脳に血液（酸素）を送る。このことは認知症の予防にも関与することができる。すなわち、よく噛むことで十分な酸素を脳に送り込むことができる（図３下）[8]。

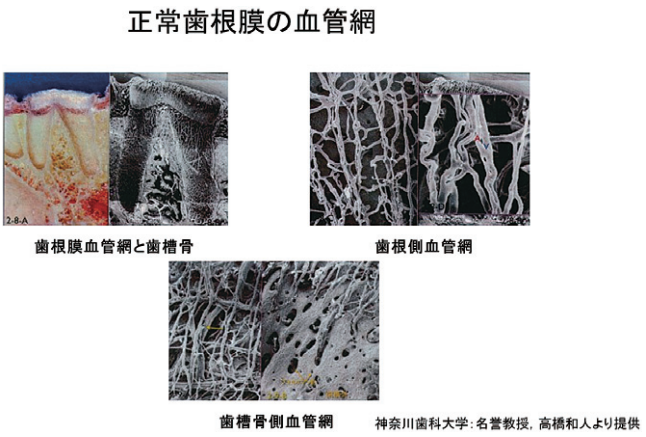


図２

図３

歯とは何か！
歯肉における付着上皮の２つの防御機構

歯牙の周囲粘膜は歯肉と呼ばれる。この歯肉の血管には小さな穴（窓）がある。このような血管は有窓血管と呼ばれる。この血管の窓から血液の滲出液や白血球が出てくることになる。この現象により、次のようなことが行われることになる（図４上）。

①　進入物を洗い流す自浄作用

血管から出る浸出液は付着上皮の間隙を縦横に通って最後に歯肉溝に抜けていく。この浸出液は侵入した異物を洗い流す自浄作用を果たす。歯肉周囲にある異物（食片）や歯周病菌やう蝕病原菌が歯肉溝から侵入してくるところを、小川のせせらぎのように洗い流し侵入を防ぐ働きをする。

図 4

②　白血球の捕捉貪食作用

白血球が上皮の間隙を遊走し口腔内から上皮に侵入してくる侵入物を捕捉貪食する。この白血球は、小川のせせらぎの流れに逆らって入ってくる、異物や病原菌をパトロールしている。そして白血球が侵入を防ぐように侵入物を逮捕してくれる[9]。

歯とは何か！
上皮細胞間隙にいる遊走性白血球

（図４下）は内腔から観察している白血球がまさに血管壁の内皮細胞に穴をあけて、血管外に浸潤しようとしているところを立体的に捕らえている像である。

ここで、関節とは何をするかが問題である。線維関節、滑膜性関節を問わず、哺乳動物では関節に力学刺激を受けると、白血球造血が促進される。

このように関節は造血器（generator）なのである[10]。

この適度な力学刺激がコラーゲン・アパタイトと細網内皮系からなる関節腔には必須である。そして、関節は血液循環系において、血中の微生物（細菌、マイコプラズマ、ウイルス）の濾過装置でもある。

こうして、できたての白血球が顆粒球として濾過した黴菌をその場で消化することになる。この哺乳類の関節の最大特徴である造血機能は、人工骨格デバイス（人工歯根）には必須の機能である。人工歯根は天然歯と同じような免疫システムを有する人工器官として開発されてきた[11]。

関節とは何か

哺乳類の関節は①歯周靱帯線維関節　②軟骨関節　③滑膜関節に大別される。

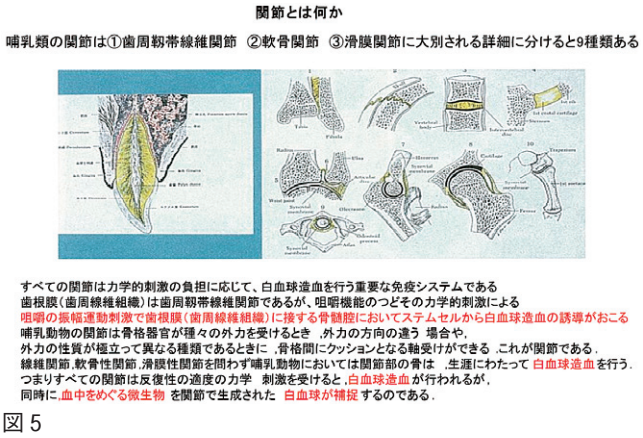


図 5

詳細に分けると９種類ある。すべての関節は力学的刺激の負担に応じて、白血球造血を行う重要な免疫システムである。また、歯根膜（歯周線維組織）は歯周靱帯線維関節であるが、咀嚼機能のつど、その力学的刺激による、咀嚼の振幅運動刺激で歯根膜（歯周線維組織）に接する骨髄腔においてステムセルから白血球造血の誘導がおこる。哺乳動物の関節は骨格器官が種々の外力を受けるとき、外力の方向の違う場合や、外力の性質が極立って異なる種類であるときに、骨格間にクッションとなる軸受けができる。これが関節である。すなわち、線維関節、軟骨性関節、滑膜性関節を問わず哺乳動物においては関節部の骨は、生涯にわたって白血球造血を行う。つまりすべての関節は反復性の適度の力学刺激を受けると、白血球造血が行われるが、同時に、血中をめぐる微生物を関節で生成された白血球が補捉するのである。このことは、正常の歯周靭帯の釘植関節部では、咀嚼機能にともなって口腔内細菌を歯周部で補捉して消化をすることになる[12]。

歯に側方力が加わって歯周組織がゆるむと白血球造血が障害され、口腔内細菌が補捉消化できなくなり、歯周部に感染が生ずる。これが歯周病である。

したがって、骨性癒着のすべてのインプラントには手術操作時に細菌の膜のバイオフィルムが形成されるが、人工歯根のように歯根周囲に線維関節が誘導されると、咀嚼の咬合運動により白血球造血が進行するためにバイオフィルムの発生がない。そのため、白血球の貪食作用により、きわめて良好な歯肉の状態が保たれる。

したがって、整形外科で用いられる人工関節のシャフト部も波状形態として線維関節を育成すれば、バイオフィルムの問題は解決するのである（図５）[13]。

生体電流による造血・造骨系の誘導

生命現象は、細胞における、水溶性コロイドの有機体における電気現象であり、生体内と同じような環境において人工的に合成したアパタイトに生理食塩水を流すと、10～15 μAの流動電位が流れることが確認されている。このことにより、咬合などの咀嚼運動によって行われる咀嚼の振動と振幅運動による。そして、力学的刺激が生体内の体液

の流体力学に変換される。

それがさらに流動電位に転換されて、間葉細胞の遺伝子の引き金がひかれてBMP（Bone Morphogenic Protein）が形成される。誘導されたBMPがさらに細胞の遺伝子の引き金を引き、これにより造血と造骨が共役して起こる。[14)]

例えば、サメなどにおいて海中から陸揚げした状態にすると、浮力が失われ、海中の1/6 Gからいっきに1 Gとなるため、この重力エネルギーへの生命の対応による血圧の上昇に伴う流動電流の高まりがある（1.5マイクロアンペア→10マイクロアンペア）と、サメの軟骨細胞が造血細胞と造骨細胞に分化誘導される。このようなサメの陸揚げによる実験からも考えられる現象として、咬合における、反復性の0.2ミリメートルの波動性の生体力学という咀嚼運動によるエネルギーで流動電流が発生し、この流動電位により骨髄の未分化な間葉系細胞の遺伝子の引き金が引かれ、骨髄造血細胞や骨芽細胞、セメント芽細胞や繊維芽細胞が誘導される（図6）。[15)]

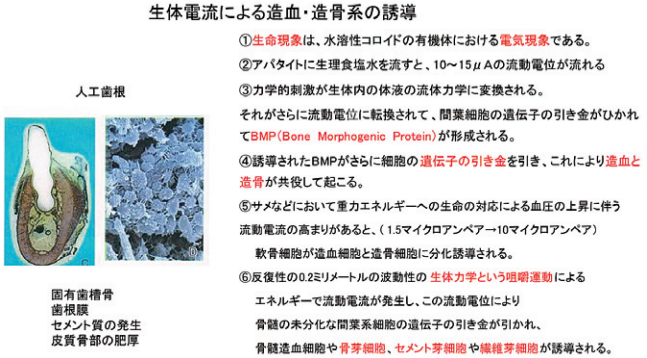


図6

図7

人工歯根形態について理解する

ここで歯の形態についても理解が必要である。ヒトと同じ木の実などを食べているピラニアの歯は、人の歯と同じような形になる。（図7）はピラニアの一種であるが食性が決まると力学的対応により歯の形が決まる実例である。

したがって、歯は最適形状化システムを持つ力学感応器官であり、歯の形は食性によって決まることになる[16)]。

歯の形は食性によって決まる

歯は動物の食性に従って歯冠も歯根の形も決まることが、経験的法則性として知られている。歯のみならず頭や顎の形も手や足や爪の形も、食性が一定に決まると、それに応じて決まる。摂食行動が動物の生活上最も重要であり、食を追求する時間を含めれば、覚めている間に最も長時間を要する作業であるから一定した摂食行動様式で、身体のすべての骨格の形がウォルフの法則に則って、一定した摂食様式に適合して変形するのである。歯は最適形状化システムを持つ力学感応器官である[17)]。

こうして、脊椎動物が一定の行動を取るとき、「全ての器官、骨格、組織、臓器が協力し合って協調して目的に向かって統一的に動作をとる」というのが「キュビエの原理（器官の相関の原理．従属の原理）」である。そして食性に従った歯と顎や身体の形の変容は、キュビエの原理に則って協調して多種の器官や骨格が一定行動を反復性に行った結果として、各器官や手足の形が「用不用の法則」のもとに変化したものとみることもできる。

歯が力学刺激に対応して最も有効な形態を取る最適形状システムを持ち、顎の部位に従って受ける力が異なるために、人工歯根においてはその歯根形と歯冠形を部位により変えなければならないということを意味している。これは、歯冠形態が食性（食物の物理的性状）に対応して最も有効に切断と磨砕を行う形状を自己創発的に取るシステムを有するとともに、歯冠が負担した特定の荷重を歯根が周囲の顎骨組織に、最も均等に分散する形状を取るシステムを有するということである。この最適形状のシステムは、動物の世代を重ねるごとに、長期的に一定した、食性の時間的スパンの過程で起こる現象である[18)]。周囲骨に分散される際の力学現象は、すべて血流リンパ脈管系で働く流体力学によって脈管系が誘導され、すべての歯に加わる力が周囲骨内において主応力線に変換されて、その応力分布と共役した、脈管内を流れるハイドロダイナミクスの発生により、ステムセルの遺伝子の発現がおこり、顎骨の部位特異性を発揮するのである。以上のような原理原則から、この人工歯根の形状は波状形になる[19)]。

人工歯根の形状について（図8）

人工歯根の形状効果の第一は、咀嚼力を支える力の担体（vehicle）としての効果である。

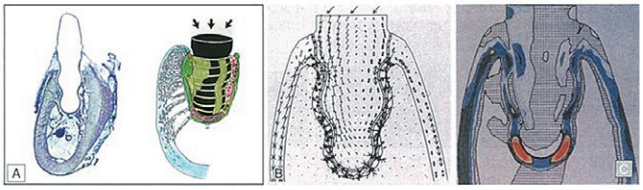
これは応力分散のための形状として波状形（瓢箪型、またはモンロータイプ）が有効な形状である。このモンロータイプのくびれは、咬合圧の固有歯槽骨と顎骨皮質骨部への力の分散に必須の形であると同時に、手術後に生成される血餅の骨基質化（術直後から進行する）による引き抜き力への抵抗力発生効果もある。

さらに必要形状としては、皮質骨に覆われている顎骨の歯槽堤の構造を考慮し、強い咬合圧と横向きの寝相による側方力の加わる大臼歯部では皮質骨部の径を最大にして、これらの力を負担するとともに分散する必要がある。

- 人工歯根の形状効果の第一は,咀嚼力を支える力の担体(vehicle)としての効果である.
- 応力分散のための形状として波状形(瓢箪型)(モンロータイプ)が有効な形状である.
- モンロータイプのくびれは,咬合圧の固有歯槽骨と顎骨皮質骨部への分散に必須の形である.
- 手術後に生成される血餅の骨基質化(術直後から進行する)による引き抜き力への抵抗力発生効果もある.
- 必要形状は,皮質骨に覆われている顎骨の歯槽堤の構造を考慮し,強い咬合圧と 横向き寝相による側方力の加わる大臼歯部では皮質骨部の径を最大にして,力を負担し分散する必要がある.

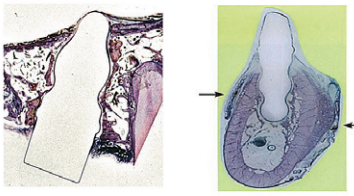
図 8

靱帯結合の釘植型人工歯根を植立した成犬の下顎骨の標本とその応力解析図



A:歯冠に加わる咀嚼の反復性の力学刺激は歯根の体積全体で負担され
周囲の結合組織内で血流の流体力学刺激(流動電位と共役)に変換される。
この流動電位により結合組織内のステムセルから造血と造骨細胞が
分化誘導されてメタプラジアが起こる。
B:主応力線図。応力分布と主応力線の分離像に従って骨梁が形成される。
C:ミーゼスの相当応力分布図(色彩による)。

成犬の上顎下顎に植立したジルコニア人工歯根の組織像



人工歯根周囲に約0.2mmの厚さの歯根膜(歯周線維組織)と固有歯槽骨が形成される
歯周線維靭帯関節は白血球造血を行う造血器官であるから、咀嚼機能の微小運動と共役して
白血球が発生するから、手術時の人工歯根表面のバイオフィルム(付着微生物の膜)は機能と共に消化される。
したがって歯肉付着部に感染性の炎症所見は皆無となる。
骨のリモデリングは、体に作用する力学エネルギーが流体力学作用に変換された時のみに起こるので、
流体力学作用が皮質骨外側まで及ぶと遠隔部の皮質骨中に骨の新生が起こる。
つまり歯に加わる力の多くは顎骨の皮質骨に負担されるように出来ている。

図 9

このように、人工歯根の形状が顎骨に及ぼす影響すなわち形状効果が関する研究を釘植型人工歯根により行なった。

骨癒着型のインプラントには前述のごとく、形状による違いはほとんど無関係といえる[20]。

歯についてもう一度まとめると

① 歯は、歯冠形態で食物を切断磨砕して咀嚼咬合力を歯根に伝える。
② 歯根は、その形状と体積により、歯根膜（歯周線維組織）という造血を行う毛細血管と細網内皮系から成る
③ 歯周靱帯線維関節を介して咀嚼咬合カを固有歯槽骨に分散する。均等に分散するには、波状形態が有効である。
④ 歯は咀嚼力を負担するシステムであるから、抜けないための引っ張り強さをあまり必要としない。
⑤ 歯根の波状形態の陥凹部に沿って歯根膜（歯周線維組織）を介してソケット骨を誘導し、この顎骨の把持力により人工歯根を保持する。

靱帯結合の釘植型人工歯根を植立した成犬の下顎骨の標本とその応力解析図について（図 9 上）

A：この歯冠に加わる咀嚼の反復性の力学刺激は歯根の体積全体で負担され、周囲の結合組織内で血流の流体力学刺激（流動電位と共役）に変換される。この矢印の方向から、この流動電位により結合組織内のステムセルからそして、造血と造骨細胞が分化誘導されてメタプラジアが起こることになる。
B：主応力線図であり、力学的刺激により応力分布と主応力線の分離像に従って骨梁が形成されることが理解できる。
C：ミーゼスの相当における応力分布図（色彩により分けている）[21]。

成犬の上顎下顎に植立したジルコニア人工歯根の組織像（図 9 下）

咀嚼による反復運動により、人工歯根周囲に約0.2mmの厚さの歯根膜（歯周線維組織）と固有歯槽骨が形成される。こうして、歯周線維靱帯関節は白血球造血を行う造血器官であるから、咬合における咀嚼機能の微小運動と共役して白血球が発生するからこれによって、手術時の人工歯根表面のバイオフィルム（付着微生物の膜）は機能と共に消化される。したがって、歯肉付着部に感染性の炎症所見は皆無となる。

このように、骨のリモデリングは、体に作用する力学エネルギーが流体力学作用に変換された時のみに起こる。そして、流体力学作用が皮質骨外側まで及ぶと遠隔部の皮質骨中に骨の新生が起こることになる。

つまり、歯に加わる力の多くは顎骨の皮質骨に負担されるようにできているのである[22]。

動物実験による病理組織標本

（図10上）は人工歯根植立直後から過不足のない過重負担により、固有歯槽骨、歯根膜（歯周線維組織）、セメント質の形成が観察される。そして天然歯の大臼歯との比較ができた。

次に、（図10の上）の右側にある写真はジルコニア人工歯根植立後における 4 カ月後の固有歯槽骨と歯根膜（歯周線維組織）を確認した観察状態である[23]。

セメント芽細胞の電子顕微鏡による観察（図10下）

成犬の顎骨に植立した人工歯根の長期経過後の人工歯根表面のセメント芽細胞の状態。このように18カ月後の人工歯根に形成されたセメント基質層が硬化してその表面すなわち歯根膜（歯周線維組織）側にセメント芽細胞が見られる[24]。

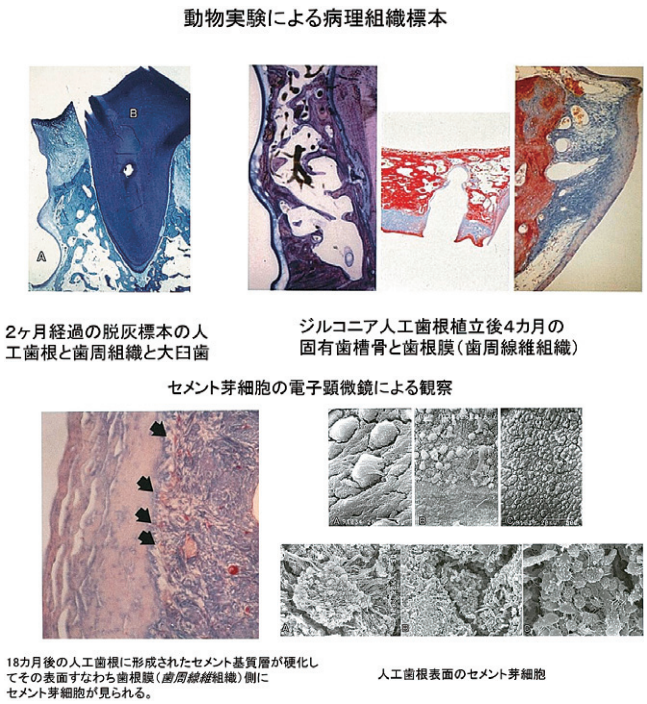


図10

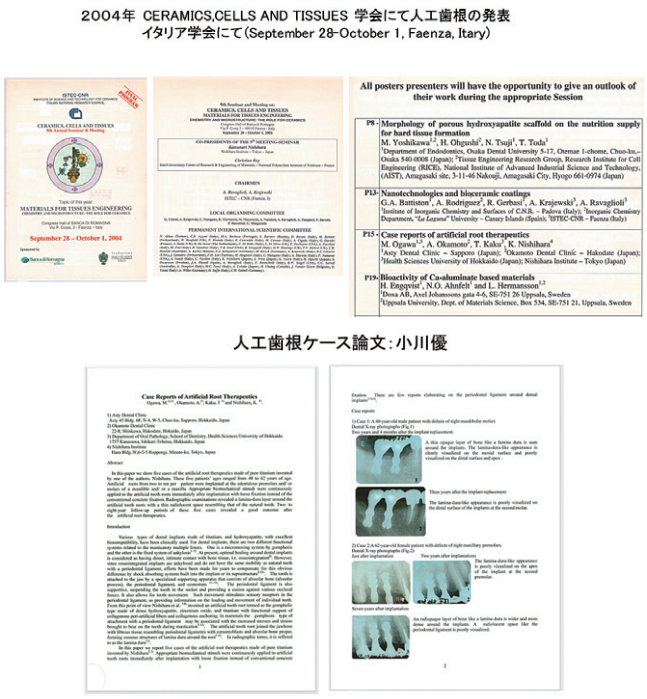


図11

2004年CERAMICS, CELLS AND TISSUES学会にて人工歯根の発表（図11上）。

東京大学口腔外科学講座の西原克成先生とともにイタリア学会（September 28-October 1, Faenza, Itary）にて発表した[24) 25)]。

デンタルX線写真において人工歯根の周囲に白線（歯周靭帯）が確認されることを説明した論文（図11下）[25) 26)]。

臨床例：

2021年８月17日に下顎左側大臼歯部に２本人工歯根を植立埋入した。

術直後にテンポラリークラウンにて暫間固定を行い、適度な咬合力が加わるようにクリアランスを調整した。その後1.5カ月後、人工歯根周囲歯肉組織との炎症所見は認められず、プロビジョナルクラウンにした。そして、歯冠形態や咬合状態の確認をして経過を観察した。術後５カ月経過良好のため、最終補綴物ジルコニアクラウンを装着した。

図12　左側下顎大臼歯部にジルコニア人工歯根植立経過の口腔内写真（ジルコニア人工歯根と歯肉の調和は良好）

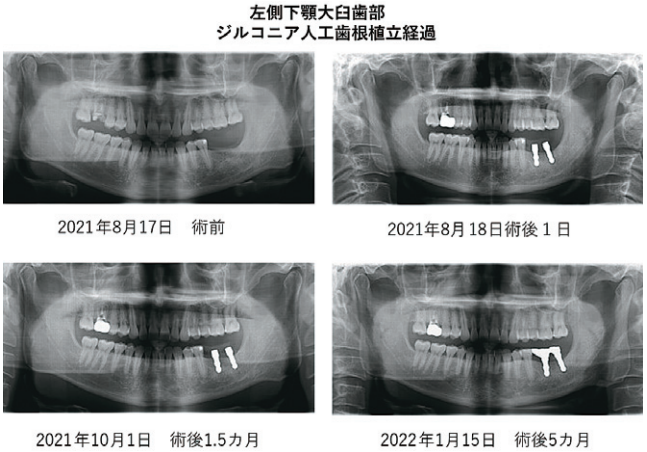


図13　下顎左側大臼歯部にジルコニア人工歯根植立経過のパノラマ写真

2022年１月15日、術後５カ月経過
術後５カ月の口腔内写真で歯肉との状態は良好（図14上）。

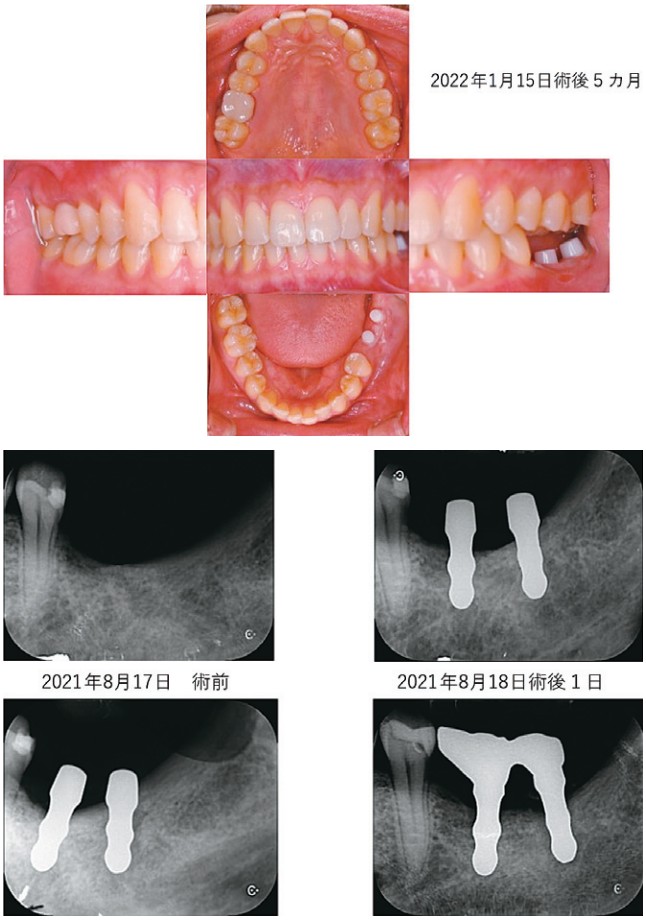


図14　上　術後５カ月の口腔内写真
　　下　ジルコニア人工歯根植立経過のデンタルＸ線写真

2022年１月15日　術後５カ月 ジルコニア連結冠セット
最終補綴物の状態。歯肉との調和は良好。

図15

歯根膜誘導型の人工歯根について：まとめ

- 人工歯根とは哺乳動物特有の釘植型（gompholic）で歯周支持組織をそなえた人工の釘植型の歯根である。歯周支持組織とは顎骨と歯の間に介在するソケット骨（固有歯槽骨）と、線維組織および網状の毛細血管から成る歯周靱帯線維関節とこれらを結ぶセメント質（線維骨）の人工器官のことである。
- この人工歯根のシステムは、生体力学エネルギーにおける流動電位によって 周囲骨に分散される力学現象は、すべて血流リンパ脈管系で働く流体力学（流動電位）によって脈管系が誘導される。
- 人工歯根に加わる力が周囲骨内において主応力線に変換されて、その応力分布と共役した脈管内を流れるハイドロダイナミクスの発生により、未分化間葉細胞（ステムセル）の遺伝子の発現がおこり、顎骨にセメント芽細胞・歯根膜（歯周線維組織）と網状の毛細血管網・ソケット骨（固有歯槽骨）の支持組織を誘導するシステムである[27]。
- 以上のことから、このように生体エネルギーを利用した人工歯根は、天然歯と同様な歯根膜感覚受容器として「歯ごたえ」を感ずるようになる。
　この人工歯根を再開発していきたいと考えている。

参考文献

1）西原克成：顔と口腔の医学．バイオメカニクスを導入した口腔の医学．医歯薬出版，東京２～６，2009.
2）Nishihara K: Disclosure of Mechanisms of the Mammalian Life System and Selye's Stress Theory. Biogenic Amines 20 (5-6): 171-184, 2006.
3）Nishihara K: Disclosure of Causes of Human-specific Intractable Immune Diseases - Mitochondrial Deterioration Due to Intracellular Infections. Biogenic Amines 21 (1-2) 23-41, 2007.
4）Nishihara K：Development of therapeutics for human specific intractable immune diseases by means of bio-energy resonance. Remedy of deterioration due to intracellular infection using the Bi-Digital O-Ring Test: review. Biogenic Amines 22 (1-2): 75-84, 2008.
5）西原克成：真正生命発生原則- ―個体発生と系統発生の関連性―．顎咬合学会誌，第20巻，第４号，2000.
6）Nishihara K & Parvez H: Disclosure of major causes of mitochondrial mutation by means of molecular biology. Part 2: The interaction between nuclei and mitochondrial genes during development of organelle mitochondria. Biogenic Amines 22 (4-5) 179-185, 2008.
7）三木成夫：生命形態の自然誌　第一巻　解剖学論集，１：161, 1989.
8）松尾雅斗：歯科臨床のためのオーラルバイオロジー微小循環から紐解くインプラント・咬合，2020.

9）西原克成：原始脊椎動物の器官発生と人工臓器：医学のあゆみ，Vol. 197, No3, 2001.
10）Nishihara K & Parvez H: Disclosure of causes of mitochondrial mutation by means of molecular biology. Part 3: Mitochondrial genes. Biogenic Amines 22 (6) 251-260, 2008.
11）西原克成：顔と口腔の医学．第6章，人工歯根療法の樹立とその実際．医歯薬出版，東京，211～231，2009.
12）西原克成：人工骨髄チャンバーを用いた実験進化学手法による脊椎動物の謎の解明：バイオメカニズム学会誌，Vol.23, No4, 1999.
13）Nishihara K: Human Specific Intractable Immune Diseases The Hypothesis and Case Presentation to Disclose the Causes and the Cures. Biogenic Amines 23 (2): 53-74, 2009.
14）西原克成：顎口腔疾患とバイオメカニクス．第3章，歯と骨の科学について．医歯薬出版，東京，39～52,2000.
15）西原克成：オリジナル賞/ハイブリッド型人工骨髄造血巣誘導へのアプローチ，人工臓器24(1)：6 －12, 1995.
16）日本生体電気刺激研究会誌（JJBERS）13：17-29, 1999.
17）Wolff J: “Ueber die innere Arechitectur der Knochen und ihre Bedeutung für die Frage vom Knochenwachsthum”, Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinishe Medizin. Virchövs Archiv 50: 389-453, 1870.
18）Wolff J: “Ueber die theorie des Knochen-schwundes durch vermehrten Druck und der Knochenanbildung durch Druckentlastung. Archivs für Klin Chirurgie 42: 302-324, 1891.
19）LamarckJ: Philosophie zoologique: 235, 1809.
20）西原克成，高久田和夫，小田哲治，中桐　滋：骨の生体力学と流動電位．日本機械学会：76~78，1995.
21）西原克成：人工歯根療法への道（上）．歯界展望71：941－958, 1988.
22）西原克成：人工歯根療法への道（下）．歯界展望71：1169－1186, 1988.
23）西原克成：チタン電極バイオチャンバーによる人工骨髄造血巣誘導とWolffの法則・ラマルクの用不用の法則の検証―実験進化学手法による脊椎動物三つの謎の解明―.
24）M. Tejima, K. Nishihara. - Development of the hybrid-type artificial root and clinical applications. *Ceramics, Cells and Tissues,* 280～285, 2004 Faenza Italy.
25）M. Ogawa, A. Okamoto, T. Kaku, K. Nishihara. -Case reports of artificial root therapeu-tics. *Ceramics, Cells and Tissues*, 293-298, 2004 Faenza Italy.
26）K, Nishihara: Disclosure of mechanisms of evolution by means of a hybrid-type tissue engineering system. *Ceramics, Cells and Tissues,381~388,2004* Faenza Italy.
27）Nishihara K: Disclosure of major causes of mitochondrial mutation by means of molecular biology. Part 1. Biogenic Amines 22 (4-5). 163-178, 2008.

歯ブラシをくわえたまま転倒して生じた1歳9か月男児の口腔粘膜裂創の1例
―かかりつけ歯科医の立場から歯ブラシ外傷の予防を考える―

原田祥二[1) 2)]・藤田真理[3) 4)]
山本栄治[1) 5)]・江端正祐[6) 7)]・西　隆一[1) 8)]
1）小樽市歯科医師会会員　2）小樽市・原田歯科　3）準会員
4）北海道医療大学歯学部口腔生物学系微生物学分野　5）小樽市・エルム桂岡歯科
6）旭川歯科医師会会員　7）旭川市・えばた歯科　8）小樽市・西歯科

キーワード：小児、歯ブラシ、転倒、口腔軟組織外傷

諸言

小児の口腔・咽頭軟組織外傷の多くは、特別な処置の必要ない軽症であり外来で管理される[1-4]。なかでも、何かを口にくわえたまま転倒して穿通性に受傷する軟組織外傷は小児に特有なものであり[3]、口にくわえた成創器具として歯ブラシ、箸や玩具が挙げられる[2-5]。われわれが日常的にその使用を指導する歯ブラシは成創器具のなかで最も割合が高いものであり、28.7%[2]、30.0%[3]、20.8%[4]、31%[5]と報告されているが、歯ブラシに起因する口腔・咽頭外傷（以下、歯ブラシ外傷）に関しても、大久保らの59例の報告[6]や東京消防庁の歯ブラシで受傷した197人の救急搬送例[7]で示されるように多くは軽症として扱われている。

一方、歯ブラシ外傷の報告は少なからず散見され[8-67]、歯ブラシが口腔・咽頭に介在保持されたまま受診する症例[9,12,14,19,22,26,28,29,31,35,41,42,45,49,51-54,62,67]、歯ブラシが破折して破折した部分が口腔・咽頭で異物となる症例[16,20,33,64]、迷入した歯ブラシが後頸部皮膚を貫いた貫通例[51]や頸部皮膚直下まで達した症例[28,52,53]、歯ブラシによる粘膜損傷から、頬脂肪体の逸脱[13,15,25,32,34,43,60,66]、咽頭や食道の穿孔[37,47,48]、膿瘍形成[8,21,22,36,38,50,63]、頸部皮下気腫[11,48]、咽頭部気腫[36,36,56]、副咽頭隙気腫[14,33,56]、傍咽頭間隙気腫[36,44,57,61,66]、縦隔気腫[17,20,24,27,30,37,40,41,47,48,56,59,65]や肺気腫[50,55]さらには縦隔炎[48]など、経口・静脈注射による抗菌薬投与、入院管理、全身麻酔による処置などが行われた症例、あるいは歯ブラシ外傷が鈍的で軽微であるにもかかわらず、時間をおいて神経学的症状が伴う内頸動脈閉塞症を発症した症例[10,23,48]など報告されている。また、小児例ではないが近年電動ハブラシによる外傷の報告も散見される[68]。

このような歯ブラシ外傷の危険性に関しては各方面から指摘されている。消費者庁国民生活センターでは2013年[69]と2017年[70]にニュースリリースとして取り上げ、東京都生活文化局では2017年に報告書[71]を作成して歯ブラシの安全対策を講じ、東京消防庁防災部防災安全課では2018年に日常生活事故の一つとして特に年齢ごとにみる特徴的な事故として2歳児での歯ブラシ事故に注意を促している[72]。

口腔衛生の保持・増進を目的として日常的に使用されるはずの歯ブラシがこのような大きな問題の引き起こしている以上、その使用法、管理法を患者に示しているかかりつけ歯科医には歯ブラシ外傷を防ぐよう努めることも求められる。

伊藤ら[73]は、開業医の立場から歯ブラシ外傷を予防するための調査を行なって2012年にその対策を報告している。また、開業医である浜野[74]も歯科医師が歯ブラシ事故への認識を深め、その対策を考えていく必要があることを指摘している。

今回、我々は歯ブラシをくわえたまま転倒して生じた1歳9か月男児の口腔粘膜裂傷の1例を経験したので、かかりつけ歯科医の立場からその概要を報告して歯ブラシ外傷についてかかりつけ歯科医の立場から文献的考察を加える。

症例

患者：1歳9か月男児。
受診：令和4年2月。
主訴：朝食時に好物のバナナを口に入れてもすぐに吐き出すので心配になった。
既往歴：左側頬部打撲（数週間前に転倒してテーブルにぶつけた）。
家族歴：特記事項なし。
現病歴：令和4年2月の夜9時頃、就寝前のブラッシング時に一人で歯ブラシを口にくわえたままじゅうたん敷きの居間を走り回っていたところ、ソファに座っていた両親に背を向けた状態でつまずいて（患児にとって前向きに）転倒した。転倒と同時に泣きだし、すぐに父親が駆け寄って抱き起こした。くわえていた歯ブラシは2つに折れて患児のすぐ横のじゅうたんの上に落ちていた。患児を抱き起こしてあやしながら口元の出血をテッシュで拭いていたところ、出血は数分で自然に止血し患児も泣き止んだ。その後、意識障害など不自然な様子もなく9時20分頃にそのま

ま就寝したがぐずってなかなか寝付かなかった。翌朝、いつものように6時過ぎに起床したが、朝食時に好物のバナナを口に入れてもすぐに吐き出すため、心配になり朝一番で原田歯科（以下、当科）を受診した。

図1　症例（初診時）
意識清明で涕泣はなかったが不機嫌な様子だった。

図2　口腔外写真（初診時　正面観）
左側口角横に発赤を認める。

図3　口腔外写真（初診時　左側面観）
口角横の発赤の左側の皮下出血斑は2週間前にテーブルの角にぶつけたもの。

図4　口腔内写真（初診時）
左側頬粘膜から口蓋舌弓外側にかけて3×15mm程度の裂創が認められた。出血はなかった。細長い創部の形態と均一ではない創部の挫滅程度とその深さから判断して、歯ブラシヘッド先端が、転倒当初は頬粘膜（近心側）にあたり、転倒とともにそのまま滑るように口蓋側（遠心側）へ移動して下顎骨上行枝前縁で留まったため、じゅうたんで保持された歯ブラシハンドル末端の、加わった外力を受け止めたために歯ブラシがネック部分で破折し、創部が形成されたと考えられた。

現症：
全身所見：身長80cm、体重11.8kg、体温36.8度。意識清明、涕泣なし。独歩可能だが不機嫌（図1）。
口腔外所見：開口障害なし。左側頬部は弥慢性で軽度に腫脹しており、左側口角横に8mm程度の円形の発赤を認めた。そのすぐ横には皮下出血斑があるが、これはテーブルにぶつけた痕とのこと（図2、3）。
口腔内所見：下顎左側臼後部から口蓋舌弓にかけて3×15mm程度の長方形状の裂傷を認めた。出血はなかった。軟口蓋、口蓋扁桃には明らかな損傷は認められなかった（図4）。
臨床診断：＃1　左側頬部打撲
　　＃2　左側臼後部から口蓋舌弓外側にかけて外傷性口腔粘膜裂創（歯ブラシによる）
処置および経過：創部は浅く活動性に出血もないことから経過観察とした。軟口蓋には明らかな損傷は認められなかったが、軽微な外力でも軟口蓋の奥にある内頚動脈に損傷が加わり内頚動脈閉塞症を発症する例も報告されていることから、医科による全身管理が必要と考えて市内の外科系診療所へ紹介した。同診療所では診察後待合室で待機、経過観察となった。何事もなく経過し、昼頃には食事も食べるようになったとのことで抗菌薬を処方され帰宅となった。
　2つに破折した歯ブラシをどうしたか保護者に聞いたところ、朝のゴミ出しでいっしょに捨ててしまってもう手元には無いとのことだった（図5）。
　受傷5日後の当院再診時では左頬部の腫脹も消退し、口腔内の創部も一部閉鎖しており旺盛に治癒傾向を示していた（図6）。受傷後から再診までの間に意識障害など特記

事項なく経過していた。新型コロナウイルス感染症感染の可能性を心配した保護者の意向によりその後の受診を控えていたが、１ヶ月後の電話で良好に経過していることを確認して終診とした。

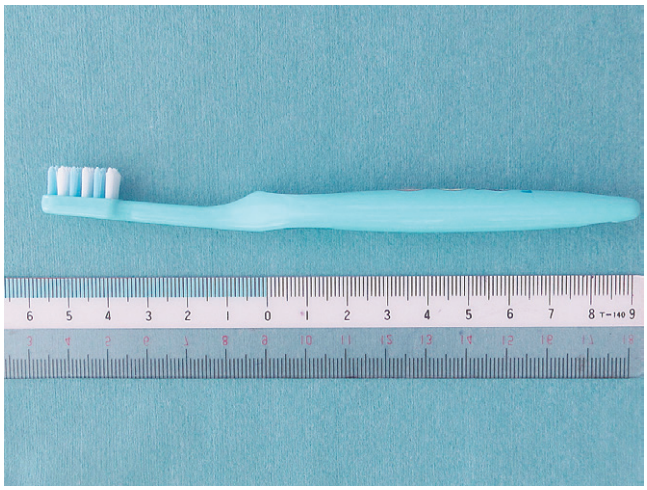


図５-a　患児が使用していたものと同型の子供歯ブラシ
ヘッドとハンドルをつなぐネックは細くなっている。

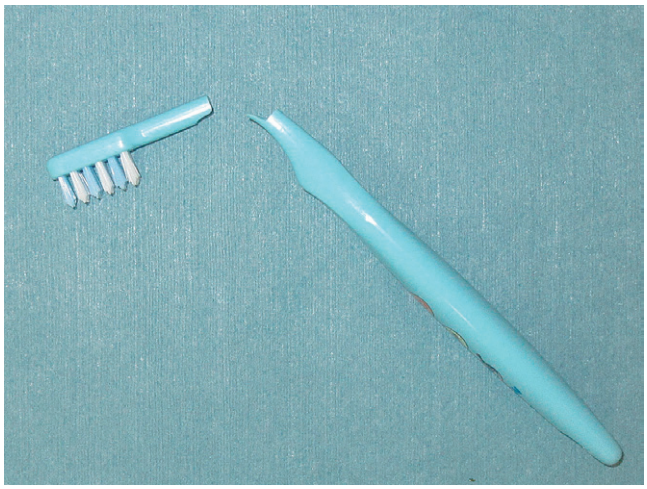


図５-b　破折を再現したもの（実物ではない）
父親によれば、ネック部分で破折し毛先には少量の血が付いていたとのことであった。

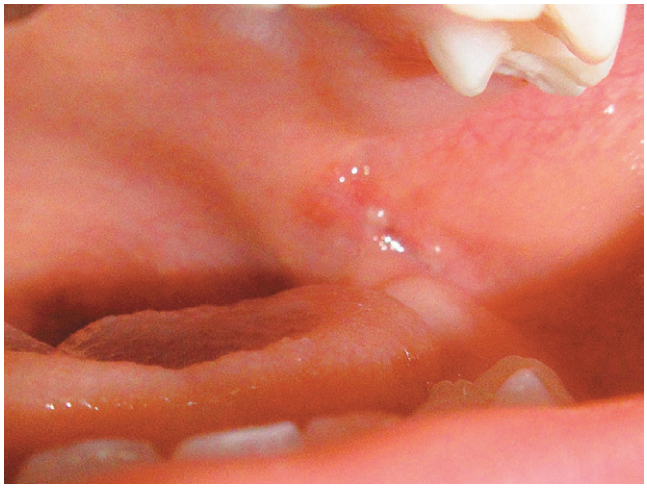


図６　口腔内写真（再診時）
発赤が薄く範囲も縮小し、創部も閉鎖傾向にあって治癒傾向を示していた。

考察

１．歯ブラシ外傷と杙創

杙創（よくそう　impalement injury）とは鈍的物体が体表から貫入し、あるいは貫通した創（penetrating injury）全般を指す用語として、主に救急の現場で使用されており、一方、刺入創・刺創（sting, stab wound）は刃物などの鋭的物体による創であり杙創と区別される[62]。歯ブラシの形状から歯ブラシ外傷は杙創の範疇に入ると思われるが、転倒や転落あるいは衝突などによって歯ブラシが軟組織へ押し入って介在する状態を刺入と表現している文献もあり、さらに、歯ブラシは日常的に「刺さる」と表現されることもあり、本稿では貫入と刺入を区別しないこととする。

２．歯ブラシ外傷の特徴と本症例

2001年から2021年までの過去21年間に本邦で報告された小児歯ブラシ外傷例を検索したところ、我々が渉猟した限りでは60報告97例であった（表１）。この97例の年齢別男女別の人数分布を図７に、受傷機転を表２および図８に示し、また、歯ブラシ刺入の有無とその状態および診療形態を表３に示した。97例を報告した60施設（医科41、歯科19）の診療科の内訳を表４に示した。

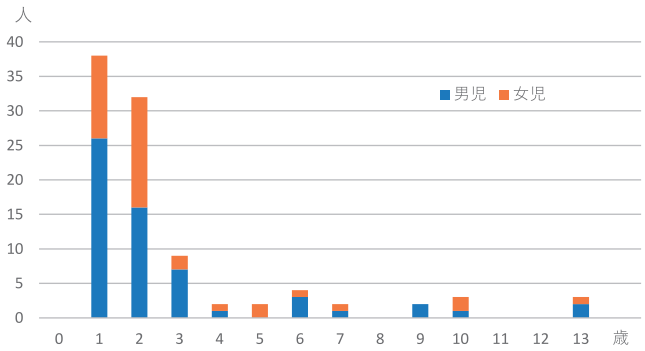


図７　年齢別男女別患児数（n=97）

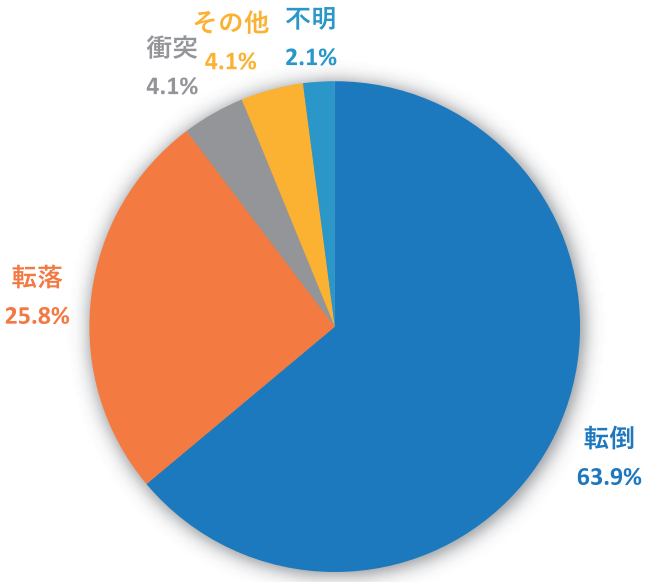


図８　受傷機転（n=97）

表１ 症例の詳細（n=97）

症例	報告者	報告年	年齢	性別	報告施設	受傷機転	直接受傷部位等	受傷時の歯ブラシの状況等	初診時の歯ブラシの状況等	刺入歯ブラシへの対応、処置、合併症等
1	足澤ら[8]	2001	1歳9ヶ月	男	大学病院小児科	くわえたまま兄と遊んで転倒	右側頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	外来にて歯ブラシ抜去、その後6日目に頬部、下顎部膿瘍形成
2	〃	〃	1歳6ヶ月	男	大学病院小児科	くわえたまま遊んで転倒	左側頬粘膜	刺入なし	−	受傷5日目に頬部、下顎部、傍咽頭部瘍形成
3	綿谷ら[9]	2001	1歳6ヶ月	男	大学病院口腔外科	遊びで大人用歯ブラシをくわえたまま転倒	左側頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	外来にて歯ブラシ抜去、開口障害
4	大谷ら[10]	2002	1歳0ヶ月	女	病院小児科	くわえたまま転倒	軟口蓋左側	刺入なし	−	受傷44時間後に眼球上転、間大性痙攣出現、内頚動脈閉塞症
5	高野ら[11]	2002	13歳	男	病院耳鼻咽喉科	歯磨き中くわえたまま転倒	右側前口蓋弓外側	刺入なし	−	右側頸部皮下気腫、右側頸部蜂窩織炎
6	Tanaka et al.[12]	2002	1歳0ヶ月	男	大学病院耳鼻咽喉科	くわえたままベッドから転落	咽頭後隙	刺入	刺入のまま受診	内頚動脈付近に介在（歯ブラシ異物）、内視鏡にて摘出
7	大多和ら[13]	2003	2歳5ヶ月	男	大学病院小児歯科	くわえたままソファから転落	右側頬粘膜	刺入なし	−	頬脂肪体逸脱
8	小田ら[14]	2004	7歳	男	病院耳鼻咽喉科	歯磨き中くわえたまま兄と遊んで転倒	左側口蓋（前口蓋弓）	刺入	刺入のまま受診	副咽頭間隙気腫、全麻下で抜去、左側扁桃摘出
9	仲條ら[15]	2004	1歳8ヶ月	男	病院歯科口腔外科	歯磨き中くわえたまま兄に蹴飛ばされて転倒	左側頬粘膜裂創	刺入、母親がすぐに抜去	−	局麻下で頬脂肪体脱出
10	堀澤ら[16]	2005	3歳	男	病院小児外科	歯磨き中くわえたまま転倒	上咽頭腔外	破折し刺入	破折部刺入のまま受診	歯ブラシ異物、頸部外切開、全麻下で抜去
11	城 ら[17]	2006	3歳	男	病院小児科	遊びでくわえたまま姉と接触	右咽頭扁桃付近	刺入なし	−	喉頭浮腫、深頸部・縦隔気腫、人工呼吸管理
12	工藤ら[18]	2006	1歳7ヶ月	男	こども病院耳鼻咽喉科	くわえたままベッドから転落	右側扁桃、咽頭後壁	刺入、母親がすぐに抜去	−	右側下顎から頤部腫脹、食事不良
13	成田ら[19]	2006	10歳	男	大学病院歯科口腔外科	学校で歯磨き中児童とぶつかる	右側下顎枝内側粘膜刺創	刺入	刺入のまま受診	抜去
14	〃	〃	7歳	女	〃	学校で歯磨き中児童とぶつかる	左側頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	抜去
15	Sasaki et al.[20]	2006	10歳	女	大学病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科	−	中咽頭	破折し刺入	破折部刺入のまま受診	縦隔気腫、内頚動脈付近に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
16	岡ら[21]	2007	6歳	男	病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科	くわえたまま転倒	軟口蓋擦過傷	刺入なし	−	3日後に入院、左深頸部膿瘍，切開排膿
17	佐藤ら[22]	2007	3歳	男	大学病院歯科口腔外科	歯磨き中くわえたまま転倒	右側頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	外来にて歯ブラシ抜去、その後頬部膿瘍形成し入院
18	原ら[23]	2007	2歳2ヶ月	女	大学病院耳鼻咽喉科	くわえたまま転倒	中咽頭	刺入なし	−	粘膜発赤のみ、翌朝片麻痺出現し内頚動脈閉塞症
19	中下ら[24]	2008	1歳5ヶ月	女	病院耳鼻咽喉科	兄と遊戯中に加えたまま転倒	咽頭後壁右側に5ミリの刺入創	刺入なし	歯ブラシ持参	縦隔気腫
20	山崎ら[25]	2008	1歳6ヶ月	男	病院口腔外科	くわえたまま転倒	左側頬粘膜	刺入なし	−	頬脂肪体逸脱
21	三木ら[26]	2008	5歳	女	大学病院歯科口腔外科	歯磨き中くわえたまま転倒	左側頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	外来にて局麻下で歯ブラシ抜去、その後入院
22	川村ら[27]	2008	1歳4ヶ月	男	病院小児科	座位にて歯磨き中くわえたまま転倒	右側軟口蓋に粘膜下血種	刺入なし	−	深頸部・縦隔気腫
23	田中ら[28]	2008	1歳7ヶ月	女	大学病院耳鼻咽喉科	くわえたまま兄とかけっこをし転倒	左側前口蓋弓外側	刺入	刺入のまま受診	外切開、頸部皮下まで刺入（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
24	大井ら[29]	2009	13歳	男	救急救命センター	歯磨き中父が蹴ったバランスボールがあたる	顎間隔壁（右口狭）	刺入	刺入のまま受診	内頚動脈付近に介在（歯ブラシ異物）、局麻下で抜去
25	〃	〃	3歳	女	〃	歯磨き中くわえたまま走って転倒	軟口蓋に10×3ミリの裂傷	刺入なし	−	経過観察
26	吉本ら[30]	2009	1歳5ヶ月	男	救急救命センター	くわえたまま歩行し転倒	咽頭後壁の腫脹	刺入なし	−	縦隔気腫
27	今井ら[31]	2009	2歳8ヶ月	女	病院歯科口腔外科	歯磨き中くわえたまま屋内小児用ジャングルジムから落下	左口蓋舌弓上方に刺入	刺入	刺入のまま受診	側咽頭隙に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
28	加藤ら[32]	2009	1歳	男	大学病院歯科口腔外科	歯磨き中くわえたまま転倒	右側頬粘膜 8ミリの裂創	刺入なし	−	右側頬粘膜裂創、頬脂肪体逸脱
29	小山ら[33]	2010	2歳8ヶ月	男	大学病院耳鼻咽喉科	歯磨き中くわえたまま転倒	左頬粘膜に刺入	刺入	刺入のまま受診	救急外来にて無麻酔で抜去
30	〃	〃	1歳6ヶ月	男	〃	歯磨き中くわえたまま歩行中に転倒	左口腔底	破折し刺入	破折部刺入のまま受診	口腔底に介在（歯ブラシ異物）、救急外来で鎮静下で抜去
31	〃	〃	2歳6ヶ月	女	〃	歯磨き中加えたままソファーから転落	右軟口蓋	刺入	刺入のまま受診	右副咽頭間隙に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
32	〃	〃	1歳9ヶ月	男	〃	歯磨き中くわえたまま歩行中に歯ブラシが壁に衝突	右軟口蓋	刺入、母親が抜去	抜去した歯ブラシを持参	右副咽頭間隙に気腫、右頬部腫脹、点滴

症例	報告者	報告年	年齢	性別	報告施設	受傷機転	直接受傷部位等	受傷時の歯ブラシの状況等	初診時の歯ブラシの状況等	刺入歯ブラシへの対応、処置、合併症等
33	小山ら[33]	2010	3歳	男	大学病院 耳鼻咽喉科	くわえたまま転倒	右軟口蓋	刺入なし	−	右副咽頭間隙に気腫、点滴
34	〃	〃	2歳4ヶ月	女	〃	転倒	右軟口蓋	刺入なし	−	右副咽頭間隙に達する
35	〃	〃	2歳5ヶ月	女	〃	転倒	右軟口蓋	刺入なし	−	右副咽頭間隙に達する
36	伊藤ら[34]	2010	1歳6ヶ月	女	大学病院 顎顔面外科	くわえたまま走って転倒	左頬粘膜に7ミリの裂傷	刺入、母親が抜去	−	左側頬粘膜裂創、頬脂肪体逸脱
37	黒坂ら[35]	2010	2歳0ヶ月	男	病院口腔外科	夕食後くわえたまま椅子から転落	左頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	側咽頭隙に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
38	山本ら[36]	2011	6歳7ヶ月	女	病院 耳鼻咽喉科	歯磨き中くわえたまま踏み台から落下	左軟口蓋に20−3ミリの裂傷	刺入なし	−	左副咽頭間隙近傍に気腫、口蓋扁桃摘出、咽頭収縮筋に膿瘍形成
39	〃	〃	1歳11ヶ月	女	〃	くわえたまま転倒	左咽頭後壁の腫脹	刺入なし	−	咽後部に気腫、その後、咽後膿瘍の形成
40	〃	〃	1歳8ヶ月	男	〃	くわえたまま踏み台から転倒	左口腔底	刺入なし	−	口腔底に膿瘍形成、排膿、点滴
41	〃	〃	2歳1ヶ月	男	〃	手に持って転倒	右咽頭後壁	刺入なし	−	右咽後部気腫、点滴
42	〃	〃	2歳1ヶ月	女	〃	不明（口腔、鼻腔より出血、床に歯ブラシが落ちていた）	口蓋垂、上咽頭に発赤	刺入なし	−	口蓋垂、上咽頭に発赤、点滴
43	小野ら[37]	2011	2歳	男	病院小児科	くわえたまま転倒	中咽頭後壁	刺入なし	−	咽頭穿孔、縦隔気腫
44	加藤ら[38]	2012	1歳8ヶ月	男	大学病院 耳鼻咽喉科	−	咽頭腫脹	刺入なし	−	副咽頭間隙膿瘍　膿瘍切開排膿，口蓋扁桃摘出
45	唐木ら[39]	2013	1歳1ヶ月	男	大学病院 小児科	くわえたまま転倒	左扁桃	刺入なし	−	発熱、経口抗菌薬
46	〃	〃	1歳6ヶ月	男	〃	くわえたまま転倒	咽頭後壁	刺入なし	−	気腫、点滴
47	〃	〃	1歳6ヶ月	女	〃	くわえたまま転倒	軟口蓋	刺入なし	−	気道狭窄、点滴
48	〃	〃	1歳9ヶ月	女	〃	くわえたまま転倒	左頬粘膜	刺入なし	−	膿瘍形成、排膿、点滴
49	〃	〃	2歳2ヶ月	女	〃	くわえたまま転倒	舌下部	刺入なし	−	発熱、点滴
50	〃	〃	2歳3ヶ月	男	〃	くわえたまま転倒	軟口蓋	刺入なし	−	発熱、経口抗菌薬
51	〃	〃	6歳8ヶ月	男	〃	くわえたまま転倒	下顎内斜線、軟口蓋	刺入なし	−	膿瘍、切開、点滴
52	村田ら[40]	2013	1歳9ヶ月	男	病院 集中治療科	くわえたまま転倒	咽頭後壁	刺入なし	−	縦隔気腫、気道狭窄 気管挿管　ICU管理
53	〃	〃	2歳1ヶ月	女	〃	くわえたまま転倒	右咽頭後壁	刺入なし	−	右頸部腫脹、右口蓋扁桃腫脹、喉頭蓋浮腫、気道狭窄気管挿管
54	田代ら[41]	2013	2歳	女	こども病院 脳神経外科	くわえたまま椅子から転落	右頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	右耳下腺咬筋部内に介在（歯ブラシ異物）、抜去、右顎関節症、右耳下腺損傷
55	奈良井ら[42]	2013	3歳	女	大学病院 歯科口腔外科	加えたまま遊んで家庭用滑り台から転落	左口蓋舌弓	刺入	刺入のまま受診	左翼突下顎隙に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
56	〃	〃	1歳	女	〃	歯磨き中くわえたまま転倒	右軟口蓋 10×15ミリの裂創	刺入	受診時には刺入していなかった（刺入後脱落）	創部縫合
57	小出ら[43]	2014	3歳	男	大学病院 歯科口腔外科	くわえたまま転倒	右側頬粘膜	刺入なし	−	右側頬脂肪体逸脱
58	中井ら[44]	2014	5歳	女	大学病院 歯科口腔外科	歯磨き中くわえたまま転倒	左側軟口蓋に15ミリの裂傷	刺入なし	−	発熱、嚥下痛、摂食困難、口蓋扁桃裂傷左側傍咽頭隙気腫
59	遊佐ら[45]	2015	10歳	女	大学病院 歯科口腔外科	歯磨き中母親の腕がぶつかる	左側頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	左頬粘膜穿通性損傷、（歯ブラシ異物）、抜去
60	河野ら[46]	2015	9歳	男	病院神経内科	歯磨き中前方に転倒	咽頭後壁正中やや右よりに擦過傷	刺入なし	−	痙攣発作、意識障害出現、右内頚動脈閉塞症
61	土谷ら[47]	2015	1歳8ヶ月	男	病院小児科	歯ブラシを加えたまま遊んでいてソファーから転落	視診可能な口腔内に粘膜損傷、裂傷なし	刺入、父親が抜去	−	下咽頭穿孔、深頸部気腫、縦隔気腫、経管栄養
62	河村ら[48]	2015	1歳11ヶ月	男	開業小児科	歯ブラシを加えたまま走り回って転倒	咽頭、食道上部に裂孔	なし	−	食道裂孔、皮下気腫、縦隔気腫、縦隔炎、胸膜炎、膿胸、食道上部瘻孔閉鎖術
63	小林ら[49]	2015	4歳6ヶ月	男	大学病院 麻酔科	歯磨き中悲鳴が聞こえ母親が駆けつけると咽頭に刺さっていた	右扁桃外側	刺入、すぐに抜去を試みたが抜けず	刺入のまま受診	副咽頭間隙に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
64	Uchino et al.[50]	2015	1歳8ヶ月	女	病院救急救命センター	くわえたままテーブルから転落	右咽頭後壁 2mmの裂傷	刺入、母親が抜去	−	右後頸部皮下に達する痕、肺気腫、後頸部膿瘍形成、
65	中野ら[51]	2016	2歳4ヶ月	女	大学病院 麻酔科	くわえたまま1mの高さから転落	−	刺入	刺入のまま受診	口腔から入り後頸部皮膚を貫通、分割して全麻下で抜去
66	杉藤ら[52]	2016	6歳	男	大学病院 口腔外科	歯磨き中にテーブルから転落	−	刺入	刺入のまま受診	左頬粘膜から咬筋を貫き後頸部皮下まで（歯ブラシ異物）、抜去
67	松井ら[53]	2017	1歳9ヶ月	男	病院 耳鼻咽喉・頭頸部外科	くわえたまま自宅ジャングルジムで遊んでいて顔面から落下	−	刺入	刺入のまま受診	口腔から頸部皮下まで介在（歯ブラシ異物）皮膚切開し2分割して全麻下で抜去

症例	報告者	報告年	年齢	性別	報告施設	受傷機転	直接受傷部位等	受傷時の歯ブラシの状況等	初診時の歯ブラシの状況等	刺入歯ブラシへの対応、処置、合併症等
68	Umibe et al.[54]	2017	2歳4ヶ月	女	大学病院 耳鼻咽喉科	歯磨き中1mの台から転落	−	刺入	刺入のまま受診	口腔から右後頸部まで介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
69	Jitsuiki et al.[55]	2017	2歳	男	大学病院 救急救命科	くわえて転倒	口蓋に5ミリ創	刺入した歯ブラシを母親が抜去	抜去した歯ブラシを持参	後咽頭および上部縦隔肺気腫
70	森ら[56]	2017	2歳2ヶ月	男	大学病院 耳鼻科	くわえたまま転倒	咽頭後壁に杙創	刺入なし	−	深頸部、縦隔気腫、左無気肺
71	〃	〃	2歳2ヶ月	女	〃	くわえたまま前方に転倒	左後口蓋弓	刺入なし	−	左副咽頭間隙に気腫
72	〃	〃	13歳	女	〃	歯磨き中しゃがみ込み自分の膝に歯ブラシの柄があたる	右前口蓋弓上方に4×10ミリの杙創	刺入、自分で抜去	−	上咽頭から頸部気腫
73	前角ら[57]	2017	9歳11ヶ月	男	病院臨床研修センター	歯磨き中くわえて歩き回って姉とぶつかる	左上顎結節後方に出血痕	刺入、自分で抜去	−	発熱、開口障害、左内側翼突筋周囲、傍咽頭間隙にエア
74	〃	〃	1歳9ヶ月	男	〃	くわえたまま転倒	−	刺入	破折部刺入のまま受診	右頬粘膜から下顎枝内側に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
75	〃	〃	2歳6ヶ月	男	〃	階段3mから転落、手に破折した歯ブラシを持っていた	−	刺入	破折部刺入のまま受診	咽頭右背側に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
76	北原ら[58]	2018	2歳9ヶ月	女	病院小児科	くわえて立って転倒	軟口蓋10ミリ	刺入なし	−	−
77	〃	〃	1歳10ヶ月	女	〃	歯磨き中兄と台に乗っていて転倒	右頬粘膜10ミリ	刺入なし	−	−
78	〃	〃	2歳2ヶ月	男	〃	くわえて歩行、姉に押され転倒	左軟口蓋、口蓋垂に創	刺入なし	−	−
79	〃	〃	2歳0ヶ月	男	〃	くわえて転倒	口蓋垂に創	刺入なし	−	−
80	〃	〃	1歳8ヶ月	女	〃	くわえて走って転倒	舌小体血腫3ミリ	刺入なし	−	−
81	〃	〃	2歳10ヶ月	男	〃	くわえて歩き布団につまずいて転倒	口蓋垂に創	刺入なし	−	−
82	〃	〃	2歳0ヶ月	女	〃	くわえて歩いて転倒	咽頭左側に創	刺入なし	−	−
83	〃	〃	2歳10ヶ月	男	〃	くわえて走って転倒	口蓋垂右側	刺入なし	−	−
84	〃	〃	1歳11ヶ月	男	〃	くわえて歩き布団につまずいて転倒	左頬粘膜7ミリ	刺入、母親が抜去	−	−
85	〃	〃	1歳0ヶ月	女	〃	くわえて歩行	左口蓋弓挫創　数ミリ	刺入なし	−	−
86	〃	〃	1歳10ヶ月	男	〃	座って歯磨き中、気づいたらうつぶせ	左扁桃周囲腫脹、白苔	刺入なし	−	−
87	木村ら[59]	2019	1歳9ヶ月	男	大学病院耳鼻咽喉科・頭頚部外科	くわえたまま兄と遊んで転倒	上咽頭に出血	刺入なし	−	縦隔気腫
88	小泉ら[60]	2019	3歳4ヶ月	男	大学病院 口腔・顎顔面外科	くわえたままソファーから転落	−	刺入なし	母親が持参	右頬粘膜刺創、右側頬脂肪体逸脱
89	藤原ら[61]	2020	2歳4ヶ月	男	病院 耳鼻咽喉科・頭頸部外科	歯磨き中前のめりになって	左口蓋扁桃外側	刺入なし	−	左傍咽頭間隙に気腫
90	福田ら[62]	2020	2歳8ヶ月	女	大学病院 耳鼻科	歯磨き中くわえたままで洗面台の前で足台から転落し洗面台に激突	右軟口蓋	刺入	刺入のまま受診	左傍咽頭間隙に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
91	玉井ら[63]	2020	2歳	女	大学病院 小児科	くわえたままベッドで飛び跳ねて転倒	歯ブラシで口腔内を損傷右口蓋舌弓上方に創傷	刺入なし	−	深頸部膿瘍、切開排膿
92	水谷ら[64]	2020	1歳9ヶ月	男	病院 歯科口腔外科	詳細不明　手に破折した歯ブラシを持った状態で発見	左側前口蓋弓に裂傷	刺入	破折部刺入のまま受診	咽頭裂傷、咽頭異物迷入（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
93	源川ら[65]	2021	2歳4ヶ月	男	病院小児科	くわえたまま転倒	軟口蓋、中咽頭粘膜下出血	刺入なし	中咽頭後壁粘膜下出血	深頸部・縦隔気腫
94	仲井ら[66]	2021	4歳	女	病院 歯科口腔外科	くわえたままソファーから転落	右側口蓋舌弓 7ミリ穿通創	刺入なし	−	右側傍咽頭間隙にfree抗菌薬（内服）
95	〃	〃	2歳	男	〃	くわえたまま走り周り転倒	右頬粘膜	刺入	刺入のまま受診	右側頬粘膜から頬部皮下まで迷入（歯ブラシ異物）、抜去
96	〃	〃	1歳6ヶ月	男	〃	くわえたまま転倒	右頬粘膜	刺入なし	持参	頬脂肪体逸脱
97	辻井ら[67]	2021	3歳8ヶ月	男	大学病院 麻酔科	歯磨き中くわえたまま転倒	左側臼歯部舌側（顎下腺直上）	刺入	刺入のまま受診	左側副咽頭間隙、頸動脈付近に介在（歯ブラシ異物）、全麻下で抜去
	自験例	2022	1歳9ヶ月	男	開業歯科	くわえたまま転倒	左口蓋舌弓外側	破折あり、刺入なし	破折歯ブラシは受診前に自宅で廃棄	裂創

これら97例の歯ブラシ外傷は表１に示すとおり重篤な経過をたどっているものもあり、口腔の健康を守るはずの歯ブラシが、状況によってはいかに口腔の健康を脅かすものに変化することがわかる。年齢分をみると、これまで[6,7]と同様、１歳児２歳児に多く、３歳児までで75％を占めていた。口腔外傷では３歳児まで５割前後とする報告[75]が多く、小児口腔外傷のなかでも歯ブラシ外傷ではさらに若年層で受傷している。受傷機転では転倒、転落で９割を占めており、また、必ずしも歯磨きに発生している訳ではなかった。

97例を歯ブラシ刺入あり（刺さったまま口腔内に介在保持された症例）と刺入なし（受傷時にすぐに脱落し口腔外へ排出された症例）に分けて入院の割合を比較したところ、刺入ありと刺入なしでは入院の頻度に有意差はなかった（カイ２乗検定、P＝0.4957）（表３）。入院症例は79例と全体の82％を占めており、大久保の報告[6]の59例中入院無し、東京消防庁[7]の救急搬送された197人中入院25人（13％）と比較すると著しく高い。入院を重篤さの指標とすると97例は重篤なものが多いことが伺われる。しかし、表２および図８に示すように、受傷機転としては大久保らの報告[6]と同様に転倒、転落、衝突などであり、歯ブラシの刺入の有無や受傷機転から軽症例となるか重篤例となるかの理由が定まらないかもしれない。

河野ら[46]が報告した内頸動脈閉塞症の１例では、受傷時外傷は軽微であったものの１週間後に一過性の頭痛、２週間後に痙攣発作と左半身麻痺が出現していた。森ら[56]は、局所所見から損傷の深達度を評価することは困難であるため画像検査による評価は必須とし、北原ら[58]も、頬粘膜から刺入したにもかかわらずCTで頸動脈鞘近傍にガス像を認めた症例を経験し、視診のみでは複雑な３次元構造をしている深頸部の損傷の部位や程度を正確に予測することは困難であるとしている。つまり、多くの歯ブラシ外傷では必ずしも創部の重症度とその後の病態が一致するわけではなく、局所所見からその後の経過を予測することは不可能であることを示唆している。

また、福田ら[62]は、小児咽頭杙創の２例を経験して、小児杙創では受傷部位が複雑で病状の把握や治療が困難であり、また、判断や対応を誤ると医療訴訟につながる可能性もあることから、安易な判断対応をすることなく対応可能な施設への転院搬送や他の診療科への相談、支援要請を躊躇しないことが重要としている。

本症例は結果的には受傷部は軽微な外傷であり経過観察のみで治癒したが、その診断、処置および治療においてかかりつけ歯科医では対応不可能と考える。本症例を経験し、当科では歯ブラシ外傷は上位の医療機関へ可及的に早期に紹介すべき症例と捉えている。

本症例では保護者によれば歯ブラシは２つに破折していた（図５）。創部は水平に細長い形態であり、遠心側（口蓋舌弓外側）では近心側（臼後部側）よりも深くその挫滅程度に違いがあった（図４）。そこで２つに破折した理由を以下のように推測した。すなわち、転倒により歯ブラシのハンドル部分の末端はじゅうたんにより保持され、一方、ヘッド部分の先端は最初に口角横にぶつかって皮膚側から見て円形の発赤をつくり、その後頬粘膜を滑るように沿って創部を作りながら遠心側へ移動して下顎骨上行枝前縁頬棚付近に嵌まり込んで粘膜を挫滅してとどまり、歯ブラシは転倒によって加わった外力をこの２点で受け止めて外力に弱いネック部分で２つに破折したと考えられた。筆者は試しに同型の歯ブラシを２つに折ってみたところ、そう小さくない力が必要であった。仮に、転倒の方向や患児の姿勢などで歯ブラシの角度が少しでもずれていたとすると、歯ブラシを２つ折るような強力なエネルギーで押されたヘッド部は下顎骨前縁をすべり左側扁桃方向へ刺入して深く介在し、重篤な経過をたどる症例となった可能性があった。

97例のうち歯ブラシが破折したものは６例であり全ての例で破折部が異物となって介在していた。うち、５例が全麻で１例は鎮静下で抜去されており、全例入院管理となっていた。すなわち、歯ブラシ外傷例では重症例か否かは受

表２　受傷機転

受傷機転	歯磨き中	くわえたまま	その他	合計
転　倒	17	44	1	62
転　落	8	17	0	25
衝　突	3	1	0	4
その他	0	0	4	4
不　明	0	0	2	2
合計	28	62	7	97

表３　歯ブラシの刺入の有無とその状態および診療形態

歯ブラシの刺入の有無とその状態		外来	外来＋入院	入院	入院の割合
刺入あり	41	6	6	29	85%
刺入のまま受診	(23)	(5)	(2)	(16)	
破折部が介在	(6)	(0)	(2)	(4)	
受診時には抜去	(11)	(1)	(2)	(8)	
自然脱落	(1)	(0)	(0)	(1)	
刺入なし（受傷直後に脱落）	55	11	10	34	80%
合　計	96	17	16	63	82%

注　自然脱落：受傷時には刺入していたが受診するまでの間に脱落していた
外来＋入院：受傷し外来を受診して一旦帰宅、その後症状増悪し入院となる
診療形態（外来入院）のうち「刺入のまま受診」で１例記載なし

表４　報告施設

報告施設	症例数	割合（％）
耳鼻科、耳鼻咽喉科、耳鼻咽喉科・頭頸部外科	30	30.9
小児科（うち、開業医１例）	28	27.8
救急救命センター・集中治療科など	10	10.3
麻酔科	3	3.1
小児外科	1	1.0
脳神経外科	1	1.0
神経内科	1	1.0
口腔外科、歯科口腔外科、口腔・顎顔面外科	22	23.7
小児歯科	1	1.0
合計	97	99.8

傷機転で偶然に左右される可能性もあるため、その予防が極めて重要と考えられた。

3．歯科医師の歯ブラシ外傷への認識

60報告97例を報告した診療科は、歯ブラシ外傷の担当診療科と思われる耳鼻科、小児科や口腔外科で７割を占めており、さらに救急救命センター、麻酔科、神経内科など歯ブラシ外傷は多くの診療科が関係していることがわかる（表４）。しかし、医科からの報告が多いと言うことは歯科医師がこのような症例を知る機会が限られることになる。また、歯科からの報告は口腔外科と小児歯科からであり、専門性が高い。従って、浜野[74]の指摘にもあるように、一般的なかかりつけ歯科医が歯ブラシ外傷の文献を日常的に目にする機会は非常に少ない。

日本歯科医師会雑誌2020年２月号[76]には歯ブラシ外傷についての早川論文が掲載されていた。筆者は本症例を経験する前に歯ブラシ外傷について具体的に知ることができ、本症例を経験した際には非常に役立った。さらに歯科医師会主催の具体的な症例を解説する講演があれば、歯ブラシ外傷について記憶に残り、一層理解が深まるものと思われる。

結語

歯ブラシを加えたまま転倒して生じた１歳９か月の男児例にみられた口腔内裂創の１例を経験したので、その概要をかかりつけ歯科医の立場から報告し、文献的考察を加えた。口腔衛生の保持増進に日常的に使用する歯ブラシは、同時に小児の口腔軟組織刺入創/杙創の原因となる頻度の高いものであることの認識を深め、歯ブラシ外傷を予防することはかかりつけ歯科医の責務と考えるべきである。

利益相反

本症例の発表にあっては患児保護者から許可を得ている。本稿の著者全員に規定された利益相反はない。

謝辞

本稿を終えるにあたり、医学的観点からご指導いただきました直江クリニック院長　直江和彦先生および小児歯ブラシ外傷に関して多くの情報提供とご助言をいただきました小樽市保健所　浮田万由美先生に感謝いたします。

参考文献

１）家森正志、杉藤雅孝、太田　舞ほか：当院歯科口腔外科における過去５年間の小児口腔軟組織外傷に関する実態調査．滋賀歯医師会誌６：20-23、2018.
２）橋詰正夫、伴在裕美、五島秀樹ほか：器物による小児軟組織損傷の臨床統計的観察．新潟歯会誌42：37-43、2012.
３）佐野寿哉、大石建三、黒田　卓ほか：過去10年の小児穿通性口腔外傷の臨床的観察．日口診誌21：27-32、2008.
４）Matsusue Y, Yamamoto K, Horita S et al.: Impalement injuries of the oral cavity in children. J Oral Maxillofac Surg. 2011 jun; 69 (6): e147-151.
５）Inoue N: Oral injuries in children presenting to a Japanese pediatric emergency room. Pediatr Int. 59: 826-830, 2017.
６）大久保雅基、横林敏夫、清水　武ほか：歯ブラシによる幼児の口腔軟組織損傷例の臨床統計的観察．日口外誌51：630-633、2005.
７）東京消防庁：乳幼児の歯磨き中の事故に注意！ https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/topics/201905/hamigaki.html（2022年９月１日アクセス）
８）足澤美都，遠藤幹也、一戸貞人ほか：歯ブラシによる口腔内外傷後に膿瘍けを形成した２幼児例．小児科臨床54：923-926，2001.
９）綿谷早苗，森　良之，富塚　健ほか：歯ブラシによる左側頬粘膜刺傷の一例．日口診誌14：524-528，2001.
10）大谷勝記，荒井宏治：口腔内外傷に続発した内頸動脈閉塞症の１歳女児例，日児誌106：85-88，2002.
11）高野由美子，五十嵐敬朗：歯ブラシ挫創により皮下気腫を伴った頸部蜂窩織炎に至った一症例．鶴岡荘内病医誌13：33-38，2002.
12）Tanaka T, Sudo M, Iwai K et al.: Penetrating injury to the pharynx by a toothbrush in a pediatric patient: a case report. Auris Nasus Larynx 29: 387-389, 2002.
13）大多和由美，辻野啓一郎，望月清志ほか：歯ブラシ刺入による頬脂肪体ヘルニアの１例．小児歯誌41：297-302，2003.
14）小田直治，川西正高：副咽頭間隙に刺入した歯ブラシ異物の１例．松江市立医誌８：95-98．2004.
15）仲條千恵、横林康男，高井貞浩ほか：外傷により生じた頬脂肪体口腔内脱出の１例．富山中病医誌27：11-12，2004.
16）堀澤　稔，植村則久，小倉行雄ほか：歯ブラシによる上咽頭腔外異物の１例．日小外会誌41：656-660．2005.
17）城　有美，浅井康一，矢野　潤ほか：歯ブラシによる口腔内刺傷により，広範な深頸部・縦隔気腫を来した１例．小児科臨床59：2067-2070，2006
18）工藤典代、有本友季子：歯ブラシによる小児の口腔・咽頭外傷．耳喉頭頸78：551-553，2006.
19）成田憲司，佐藤　寿，榊　宏剛ほか：衝突によって生じた口腔粘膜への歯ブラシ刺創の２例．小児口腔外16：44-47，2006.
20）Sasaki,T., Toriumi,S., Asakami, T. et al.: The toothbrush: a rare but potentially life-threatening cause of penetrating oropharyngeal taruma in children. Pediatrics 118: e1284-e1286, 2006.
21）岡　明子，江草憲太郎，綾田展明ほか：歯ブラシによる口腔外傷を契機とした小児深頸部膿瘍の１例．広島市民病医誌23：34-38，2007.

22）佐藤恭則，中島純子，武藤壽孝ほか：歯ブラシ刺創後に頬部膿瘍を形成した幼児の1例．小児口腔外17：117-120，2007.
23）原　恵子，畠　将晃，高柳博幸ほか：口腔内外傷後に続発した内頚動脈閉塞症例．耳鼻臨床100．555-558，2007.
24）中下陽介，中尾芳雄，谷光徳晃ほか：歯ブラシによる咽頭外傷から縦隔気腫を呈した1例．広島医学61：425-427，2008.
25）山崎陽子，三澤常美，河西八郎：外傷性頬脂肪体ヘルニアの1例．山梨中病年報35：55-57，2008.
26）三木武寛，大林由美子，目黒敬一郎ほか：歯ブラシによる口腔刺入の1例　CTによる評価の有用性．小児口腔外18：105-108，2008.
27）川村健太郎，家里琴絵、長岡由修ほか：歯ブラシによる口腔内挫創により、咽後部・縦隔気腫をきたした1例．苫小牧病医誌19：9-11、2008.
28）田中　是，大野俊哉，大畑　敦ほか：摘出に苦慮した歯ブラシによる咽頭異物症例．JOHNS24：969-972，2008.
29）大井康史，本村健一郎，後藤正美ほか：口腔内杙創の2症例．日外傷会誌23：15-19，2009.
30）吉本　昭，三賀森学，吉田健史ほか：歯ブラシによる口腔内杙創から縦隔気腫をきたした1例．小児内科41：955-958，2009.
31）今井智章，道澤雅裕，清水英孝ほか：歯ブラシが側咽頭隙へ達した幼児の口腔内穿通性損傷の1例．日口外誌55：231-235，2009.
32）加藤崇雄，小村国大，沼　健博ほか：小児の口腔軟組織への刺入による外傷の臨床的観察．小児口腔外19：116-121，2009.
33）小山新一郎，中野文子，原田生功磨ほか：口腔咽頭歯ブラシ外傷の臨床的検討．口咽科23：133-137，2010.
34）伊藤　耕，西村　均，青木　望ほか：歯ブラシ刺入部から頬脂肪体が逸脱した口腔粘膜外傷の1例．日大口腔科学36：137-141，2010.
35）黒坂正生，細田千香子，石井聰至ほか：歯ブラシが頬粘膜に刺入した幼児の麻酔経験．日歯麻会誌38：594-595，2010.
36）山本　潤，黒田　徹：歯ブラシによる口腔・咽頭外傷5例の検討．小児耳32：393-400，2011.
37）小野翔太，中原千嘉、藤本正伸ほか：歯ブラシによる口腔内挫創により縦隔気腫をきたした1例．津山中病医誌25：47-50，2011.
38）加藤明子，橋　光一，今里　圭ほか：乳幼児副咽頭間隙膿瘍5症例の検討．耳喉頭頸84：951-955，2012. 11
39）唐木克二，伊藤　康，立川恵美子ほか：口にくわえたものによる小児口腔外傷12例の検討．東女医大誌83臨増：E212-E218，2013.
40）村田健介，榎本有希，六車　崇ほか：咽頭外傷による咽頭喉頭腫脹のため挿管管理を要した3例．日救急医会関東誌34：327-329，2013.
41）田代　弦，石崎竜司、綿谷崇史ほか：当院における小児穿通性頭部外傷の診断および治療―6症例の経験から―．小児の脳神38：276-282，2013.
42）奈良井節，小谷　勇，土井理恵子ほか：小児の口咽頭および咽頭部穿通性外傷の3例．口腔顎顔面外傷12：44-48，2013.
43）小出裕実子，真野隆充，梅田浩嗣ほか：小児に発生した歯ブラシによる外傷性頬脂肪体逸脱の1例．山口医学63：49-52，2014.
44）中井康博，澤井　史，岩崎昭憲ほか：歯ブラシによる口内裂傷から傍咽頭隙気腫を生じた1例．小児口腔外24：188-192，2014.
45）遊佐和之，粕谷賢志，北畠健一朗ほか：衝突により生じた学童児の頬粘膜への歯ブラシ刺傷の1例．Hosp Dent Oral-Maxillofac Surg 27：55-60，2015.
46）河野龍平，大田慎三，下江　豊ほか：歯ブラシによる口腔内鈍的外傷の2週間後に痙攣と片麻痺をきたした小児例．臨神経55：501-504，2015.
47）土谷修一，坪田雅仁：歯ブラシ刺傷による下咽頭穿孔により深頸部・縦隔気腫を来した1例，小児臨68：2107-2112，2015.
48）河村一郎，藤井朋洋，立石　浩ほか：歯ブラシによる食道穿孔から皮下気腫・縦隔気腫をきたした一例　歯ブラシの形状に関する一考察．外来小児18：366-369，2015.
49）小林直也，安藤幸吉、齋藤和智ほか：意識下経鼻挿管を施行した小児口腔内穿通性外傷の1症例．麻酔64：981-984，2015.
50）Uchino H, Kuriyama A, Kimura K et al.: Accidental oropharyngeal impalement injury in children: A report of two cases. J Emerg Trauma Shock 8: 115-118, 2015.
51）中野陽子，鈴木博明，荒井丈郎ほか：幼児の歯ブラシ外傷による意識下挿管の麻酔経験．麻酔65：356-358，2016.
52）杉藤雅孝，中尾一祐，磯部　悠ほか：歯ブラシの刺入による小児の頬粘膜外傷の1例．小児口腔外26：132-135，2016.
53）松井祐興，野田大介：咽頭から頸部皮下まで刺入した歯ブラシによる深達性穿通性損傷の小児例．口咽科30：143-147，2017.
54）Umibe A, Omura K, Hachisu T et al.: Life-threatening injury caused by complete impalement of a toothbrush: Case report. Dent Traumatol 33: 371-320, 2017.
55）Jitsuiki K, Hashimoto A, Yoshizawa T et al.: An infant case of intraoral penetrating injury with a toothbrush causing retropharyngeal and upper mediastinal emphysema. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 35: 181-183, 2017.

56）森　安仁，上羽瑠美，他：歯ブラシにより重篤な合併症を生じた口腔・咽頭外傷．日耳鼻120：932-928，2017.
57）前角悠介，大塚明弘，酒井洋徳ほか：当院における歯ブラシに起因した口腔・咽頭外傷の3症例．長野市民病医誌2：81-85，2018.
58）北原　光，起塚　庸，上村義季ほか：歯ブラシ等による小児の口腔咽頭損傷17例の検討．日小児救急医会誌17：51-54，2018.
59）木村朱里，山下　拓ほか：歯ブラシによる咽頭外傷から縦隔気腫を来した一例．小児耳40：271-277，2019.
60）小泉　岳，清水香澄，朽名智彦ほか：頬脂肪体の逸脱をきたした小児の頬粘膜外傷の1例．口腔顎顔面外傷18：1－5，2019.
61）藤原瑠美、平田裕二、金井健吾：耳鼻科からみた小児の外傷・異物．香川小児会誌41：8-11，2020.
62）福田航平，西村文吾，井伊里恵子ほか：小児咽頭杙創の2例，耳鼻臨床113：749-755，2020.
63）玉井哲郎，阿部祥英，長濱隆明ほか：歯ブラシ外傷後に嫌気性菌による深頸部膿瘍を発症した一幼児例，小児感染免疫32：363-368，2020.
64）水谷晃乃介，藤井　仁，村上　綾ほか：転倒によって歯ブラシが破折し口蓋扁桃窩に迷入した1例．愛知学院大歯会誌58：191-195，2020.
65）源川　結，大森多恵，大坂　渓ほか：広範な深頸部・縦隔気腫をきたした歯ブラシによる咽頭損傷の一例．日小児放線会誌37：101-105，2021.
66）仲井慎吾，釜本宗史，高木純一郎ほか：歯ブラシによる口腔穿通性外傷の3例と文献的検討．日口外傷誌20：27-32，2021.
67）辻井俊二，松浦史博，諸橋　徹ほか：小児における口腔内歯ブラシ穿通性外傷の麻酔経験．麻酔70：633-636，2021.
68）Yamada M, Hino S, Nakamura S et al.: Accidental Oral Injuries by Electric Toothbrush: A Report of Three Cases. Case Rep Dent. 2020 Dec 15; 2020: 8819850: doi 10.1155/2020/8819850.
69）消費者庁独立行政法人国民生活センター：乳幼児の歯ブラシによる事故に注意！平成25年3月28日．
https://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20130328_5.pdf（2022年9月1日アクセス）
70）消費者庁独立行政法人国民生活センター：子供の歯磨き中の喉突き事故などに気を付けましょう！―6歳以下の子供の事故が多数発生しています―平成29年2月15日．
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/release/pdf/170215kouhyou_1.pdf（2022年9月1日アクセス）
71）東京都生活文化局：子供に対する歯ブラシの安全対策―東京都商品等安全対策協議会報告書―．平成29年2月．
72）東京消防庁防災部防災安全課：救急搬送データからみる日常生活事故の実態．平成30年．
73）伊藤美智子，島田陽一郎，五十嵐伸崇ほか：歯ブラシに起因する外傷（口腔粘膜への刺入）の実態と歯科医師の認識．小児歯誌50：367-374，2012.
74）浜野美幸：浜野先生にここが聞きたい！．日本歯科評論73：13-15，2013.
75）早津良和：富山赤十字病院 歯科口腔外科における小児顎顔面口腔外傷の臨床的検討．小児口腔外20：40-48，2010.
76）早川　龍：子供に対する歯みがき時の安全対策～歯ブラシ事故から子供たちを守るために～．日歯医師会誌72：953-961，2020.

口腔機能低下症へのアプローチ2

金　森　敏　英[1) 2)]・金　森　敏　和[1) 2)]

1）苫小牧歯科医師会会員　2）苫小牧市・医療法人社団かなもり歯科医院

抄録

「老いによる筋力低下」は非常に緩徐に起こるため、患者は自覚しづらい。したがって、患者に口の中の筋力も低下しうるという情報を伝え、実際に「検査をし、数値化」して口腔機能の現状を示すことが効果的である。その考えのもと、当院は2020年より65歳以上の患者に対して口腔機能精密検査を行ってきた。

2022年４月の保険改定により、口腔機能低下症の対象年齢が65歳以上から50歳以上へと引き下げられた。患者が意識を変え自発的に口腔機能のリハビリテーションを開始することは全身的なフレイルの予防へと繋がる。健康長寿のためにより早い時期から口腔周囲筋の筋力トレーニングに取り組むべきという判断のもとでの改定と考えられている。ここ数年フレイルという概念は少しずつ国民に周知されているとはいうものの、まだまだ口腔機能精密検査を実施している医院は少ない。

今回は当院の患者に口腔機能低下症の検査を実施した結果と、その有用性について私見を述べさせていただく。

本論

「咀嚼しづらい」という患者の言葉を耳にすると、歯牙や義歯に起因すると考えがちである。しかし、咀嚼の動きをよく観察してみると、口唇が口腔という閉鎖空間をつくり、舌と頬が協同して食物を臼歯上に保ち、舌はその攪拌運動で噛み砕かれた食塊を唾液と混ぜ、咽喉へと送り込む。患者の「咀嚼しづらい」という訴えはこの過程のどこに障害があっても起こりうるのではなかろうか。すなわち咀嚼力とは歯牙や義歯のみならず、口唇、舌、頬筋などを含めた口腔の諸器官の総合力であると言える。

日本は世界に類を見ない超高齢社会を迎えている。その中で口腔の健康が大切であることが徐々にテレビ、新聞などのメディアなどを通して取り上げられてきているように見受けられる。口腔は食べ物を噛んで飲み込む栄養摂取の入り口であり、会話・コミュニケーションの窓口である。このことは口腔が健康長寿や生活の質を支える大きな役割を担っていると言える。したがって、口腔とは老化により全身の体力が衰えていく中、決して軽視されてはならない大切な器官であると考える。

加齢に伴い体力が低下し、自発的な運動もしなくなると腕や足、背中などの筋肉や筋力が減少する。このような現象をサルコペニアと言うが、このサルコペニアが進行すると、健全な生活機能が損なわれることになる。一方、見落とされがちであるが唇や舌も筋肉でできている。すなわち、口腔にもサルコペニアが起きるということであり、患者さんの「咀嚼しづらい」という訴えは歯牙や義歯の問題だけではなく、口唇、舌、頬筋などの筋力低下も関与していると考えらえる。

これを踏まえて日本老年歯科学会は、2016年に65歳以上の患者に対し図１に列挙した７項目の検査を行ない、３項目以上が該当する患者を「口腔機能低下症」と診断すると提唱した。そして翌々年の2018年４月の診療報酬改定では、口腔機能低下症に係る検査料と管理料が保険導入された。「硬いものが食べにくくなった」「食事に時間がかかるようになった」「食べ物が口の中に残るようになった」「食べこぼしをするようになった」「舌の汚れが気になるようになった」「口の中が乾くようになった」「口臭がするようになった」「滑舌が悪く、聞き返されるようになった」「ときどきむせるようになった」「薬を飲み込みにくくなった」

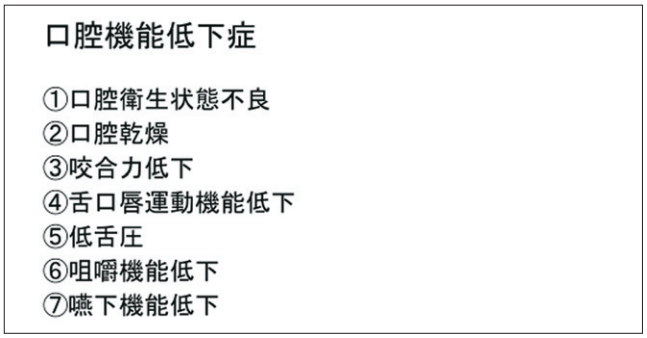


図１　口腔機能低下症と診断するために行なう７つの検査項目

問診で以上のような訴えを患者が発した場合は口腔機能低下症を疑うが、これらの兆候は65歳以上でなくとも、多くの通常の外来患者にみられると考えられる。すなわち口腔機能低下症は特殊な疾患ではなく、いたって身近な疾患と言える。40～50代で５割、60代で６割、70代で８割、80代では殆どの人の口腔機能が低下していると言われている。2022年４月の保険改定からは口腔機能低下症の対象患者は65歳以上から50歳以上へと拡大された。しかし、口腔機能低下症の検査を行っている医院の数はまだまだ少ないと推測される。

以下に実際に当院で採用した検査とその概要を供覧させていただくので、より多くの先生方の参考にしていただけると幸いである。

①口腔衛生状態不良

口腔衛生状態不良は口腔内の微生物が増加した状態であり、口腔内の感染症、口臭さらに誤嚥性肺炎の原因となる。その検査方法は、視診によりTCI（Tongue Coating Index）を用いて、舌苔の付着程度を評価する。舌苔は口を使わないと増えるので機能低下のサインとなる。

舌表面を９分割し（図２）、それぞれのエリアに対して舌苔の付着程度を３段階で評価し、合計スコアを算出する。TCIが50％以上（合計スコアが９点以上）で口腔衛生状態不良となる。

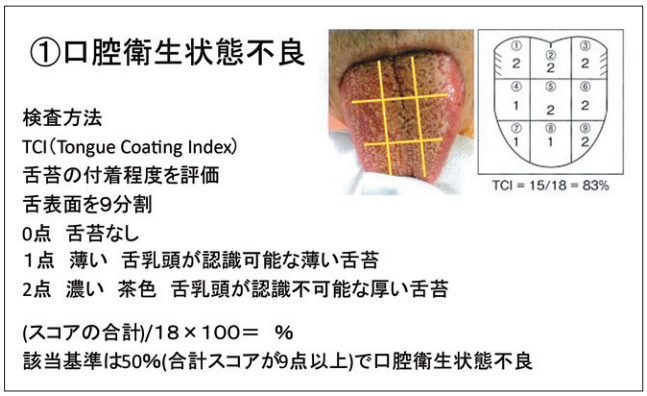


図２　口腔衛生状態不良に関して行うTCIの概要

図３　口腔乾燥に関して行う口腔水分計ムーカスを用いた検査の概要

②口腔乾燥

口腔乾燥は唾液の分泌量が少ないため、唾液の機能が低下した状態にある。口腔水分計ムーカス（図３）を用いて舌尖から約10mmの舌背中央部における口腔粘膜湿潤度を３回計測し、その測定値が中央値として27.0未満で口腔乾燥となる。

③咬合力低下

咬合力低下は残存歯数による評価を行う。

残根と動揺度３の歯を除いて残存歯20本未満を咬合力低下とする。

④舌口唇運動機能低下

舌口唇運動機能低下は加齢や全身疾患によって口腔周囲筋の機能低下が生じた結果、舌や口唇の運動速度や巧みさが低下した状態で、摂食行動、栄養摂取、構音機能などに影響を及ぼす。この検査はオーラルディアドコキネシスにより評価する。オーラルディアドコキネシスとは、口腔機能（特に口唇、舌）の巧緻性および速度を評価する方法である。当院ではパ・タ・カそれぞれの音節の10秒間での発音回数を健口くんハンディ（日本歯科商社）にて計測する。パは口唇の動き、タは舌前方の動き、カは舌後方の動きを評価している。パ・タ・カどれか１つでも１秒当たりの発音回数が６回未満となると、舌口唇運動機能低下となる。

⑤低舌圧

低舌圧は舌を動かす筋肉の筋力低下により、咀嚼、嚥下、構音に影響を及ぼす。これに関しては舌圧検査により評価する。JMS舌圧測定器（図４）に繋げた舌圧プローブを、舌と口蓋の間で随意的に最大の力で数秒間押しつぶしてもらい、最大舌圧を計測する。舌圧が30kPa未満を低舌圧とする。

⑥咀嚼機能低下

食品を細かくする機能が低下すると、食欲や食品多様性が低下し、低栄養となる。グミゼリー（グルコラム）を20

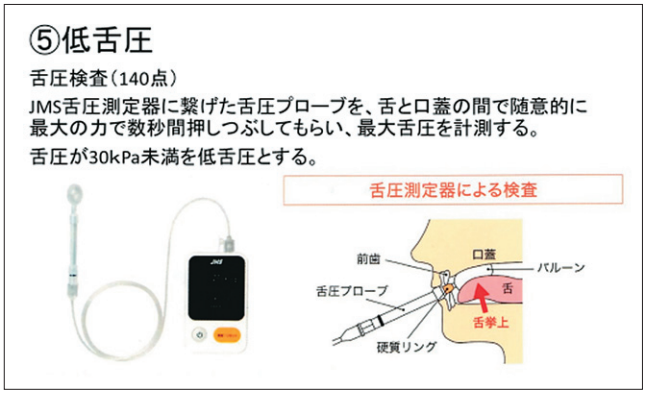


図４　低舌圧に関して行う舌圧検査の概要

秒間自由咀嚼してもらった後、10mlの水で含嗽させ、吐き出された溶液中のグルコース溶出量をグルコセンサーGS-Ⅱにて測定する。グルコース濃度が100mg/dl未満で咀嚼機能低下となる。

⑦嚥下機能低下の検査は、嚥下スクリーニング検査（EAT-10というアンケート用紙のようなもの）で評価する。合計点数が3点以上で嚥下機能低下とする。

2020年9月から2022年6月までに当院に来院された65歳以上198名の口腔機能低下の検査結果を供覧する。図5に198名の口腔機能精密検査項目と口腔機能低下の患者数・割合を示す。7つの検査結果のうち、顕著な結果としては91.4%の患者が舌口唇運動の機能低下を認めた。73.2%の患者が低咬合力を認めたが、このデータは当院が歯の本数の少ない高齢者に口腔機能低下症の検査を勧めたこともあるため特に意味はなさない。しかし、約半分以上の53.0%の患者が舌圧の低下を認めたことには大きな意味があると推測される。

図6、図7にホムンクルスの図を示す。図6では脳の運

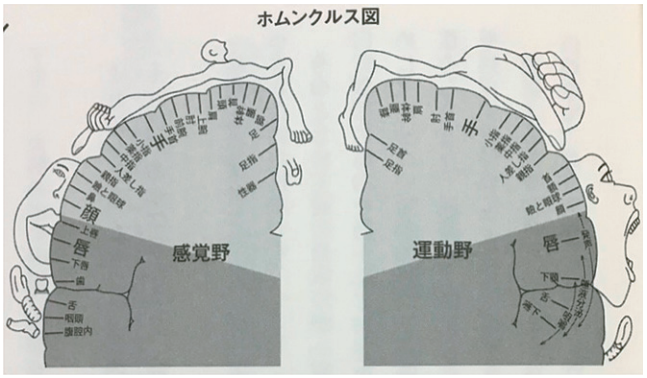


図6　ホムンクルスの図①

【結果】　口腔機能精密検査項目と口腔機能低下の患者数・割合

臨床所見	患者数	%
口腔衛生不良	23	11.6
口腔乾燥	51	25.8
低咬合力	145	73.2
舌口唇運動機能低下	181	91.4
低舌圧	105	53.0
咀嚼機能低下	24	12.1
嚥下機能低下	33	16.7

図5　口腔機能精密検査項目と口腔機能低下の患者数・割合

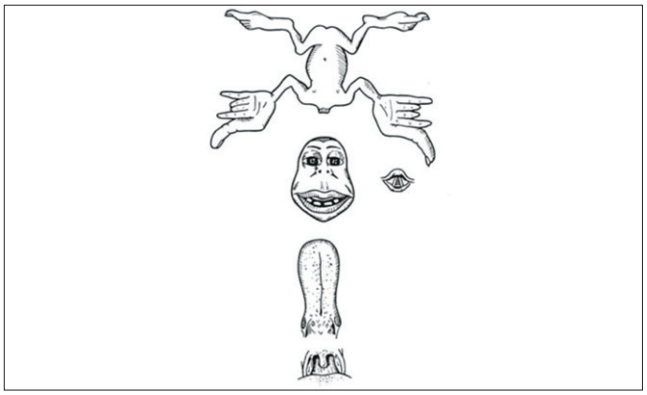


図7　ホムンクルスの図②

名前	年齢	衛生不良	口腔乾燥	咬合力低下	舌・口唇運動	低舌圧	咀嚼能力	嚥下機能	口腔機能低下症	該当項目数	総合評価
K.U①	74	27.80%	32.1	17本	5.4回	39.5kPa	197mg/dl	0		2	
K.U②	74	0.00%	31.3	17本	5.8回	42.6kPa	174mg/dl	0		2	→
H.S①	70	55.60%	23.8	17本	3.5回	20.9kPa	131mg/dl	1	○	5	
H.S②	70	38.90%	27.7	17本	5.6回	18.2kPa	150mg/dl	1	○	3	↑
K.O①	72	0.00%	27.1	6本	5.6回	29.0kPa	248mg/dl	0	○	3	
K.O②	72	11.10%	24.8	6本	5.8回	25.7kPa	133mg/dl	0	○	4	↓
S.S①	85	11.10%	27.2	6本	3.7回	22.6kPa	102mg/dl	5	○	4	
S.S②	85	22.20%	25.2	6本	4.4回	35.2kPa	124mg/dl	0	○	3	↑
S.S③	85	5.50%	29.4	6本	4.8回	32.6kPa	184mg/dl	0		2	↑
T.M①	68	0.00%	29.5	12本	5.6回	24.9kPa	154mg/dl	0	○	3	
T.M②	68	27.80%	29.6	12本	5.6回	36.6kPa	161mg/dl	0		2	↑
H.M①	87	0.00%	24	9本	4.7回	33.3kPa	89mg/dl	0	○	4	
H.M②	87	27.70%	28.9	9本	5.2回	28.5kPa	175mg/dl	0	○	3	↑
N.Y①	74	11.10%	31	9本	3.0回	36.9kPa	326mg/dl	2		2	
N.Y②	74	16.70%	30.2	9本	3.3回	38.5kPa	179mg/dl	1		2	→
N.Y③	74	38.90%	29.6	9本	5.8回	35.4kPa	234mg/dl	0		2	→
T.J①	83	33.30%	27.8	11本	6.4回	38.3kPa	188mg/dl	0		1	
T.J②	83	33.30%	29	11本	6.2回	34.9kPa	140mg/dl	0		1	→
I.G①	78	50.00%	24	2本	3.5回	25.9kPa	182mg/dl	1	○	5	
I.G②	78	44.40%	25.7	2本	5.0回	26.0kPa	245mg/dl	1	○	4	↑
R.K①	78	22.20%	30.3	10本	2.0回	35.5kPa	121mg/dl	0		2	
R.K②	78	11.10%	29.2	10本	6.4回	39.7kPa	153mg/dl	0		1	↑
Y.I①	73	61.00%	30	12本	5.7回	22.8kPa	126mg/dl	1	○	4	
Y.I②	73	11.10%	28.9	12本	7.0回	27.3kPa	193mg/dl	1		2	↑
Y.I③	73	5.60%	28.3	12本	6.0回	34.1kPa	183mg/dl	0		1	↑
Y.M①	66	0.00%	36.1	20本	4.2回	27.3kPa	87mg/dl	0	○	3	
Y.M②	66	16.70%	30.9	20本	5.4回	34.0kPa	105mg/dl	0		1	↑
M.H①	73	22.20%	31.5	12本	3.0回	36.3kPa	135mg/dl	0		2	
M.H②	73	11.10%	28.6	10本	6.6回	25.4kPa	141mg/dl	0		2	→
Y.W①	76	11.10%	26	22本	5.2回	26.2kPa	238mg/dl	3	○	4	
Y.W②	76	11.10%	27.1	22本	5.6回	31.0kPa	195mg/dl	0		1	↑
T.S①	77	27.70%	27.5	24本	3.8回	20.7kPa	185mg/dl	3	○	3	
T.S②	77	16.70%	26.2	24本	5.0回	12.5kPa	181mg/dl	4	○	4	↓
K.S①	73	55.00%	28.4	7本	4.5回	26.9kPa	50mg/dl	10	○	6	
K.S②	73	22.20%	29	5本	5.2回	25.6kPa	229mg/dl	9	○	4	↑
J.N①	83	50.00%	27.3	17本	2.9回	18.8kPa	108mg/dl	0	○	4	
J.N②	83	33.30%	30.5	16本	3.0回	17.4kPa	185mg/dl	0	○	3	↑

図8　口腔機能低下症検査結果①

動野、感覚野で口腔の占める割合がいかに多いかが確認できる。図７では舌の占める割合が非常に大きいことも示されている。握力と寿命には相関があることが知られている。舌の力と握力にも相関があるという論文もある。以上のことより、舌圧が寿命や健康のバロメーターになりうることも十分推測される。舌圧検査はほかの検査に比べて客観的なデータを記録できるうえに検査に使う器具もコンパクトであるため、一般診療だけでなく訪問診療などにも普及されることが期待される。

次に当院で口腔機能低下症の検査を２回以上受けたのべ

名前	年齢	衛生不良	口腔乾燥	咬合力低下	舌・口唇運動	低舌圧	咀嚼能力	嚥下機能	口腔機能低下症	該当項目数	総合評価
Y.M①	74	11.10%	29.1	3本	3.4回	32.9kPa	111mg/dl	0		2	
Y.M②	74	22.20%	28	2本	4.4回	30.6kPa	112mg/dl	0		2	→
Y.M③	74	50.00%	26.9	2本	5.8回	29.6kPa	124mg/dl	0	○	5	↓
M.O①	67	5.60%	27.9	13本	3.2回	24.8kPa	243mg/dl	2	○	3	
M.O②	67	0.00%	30.1	12本	5.8回	25.0kPa	227mg/dl	0	○	3	↑
Y.K①	67	27.80%	25.3	3本	5.2回	28.3kPa	115mg/dl	0	○	4	
Y.K②	67	55.60%	27.4	3本	5.0回	30.4kPa	277mg/dl	0	○	3	↑
S.K①	72	0.00%	31.3	12本	3.1回	29.8kPa	202mg/dl	0	○	3	
S.K②	72	11.10%	29.3	12本	6.0回	37.5kPa	334mg/dl	0		1	↑
S.K③	72	16.70%	29.9	11本	5.8回	40.7kPa	268mg/dl	0		2	↓
Y.Y①	72	0.00%	28.4	7本	6.6回	32.0kPa	142mg/dl	4		2	
Y.Y②	72	16.60%	29.3	7本	3.8回	35.1kPa	66mg/dl	8	○	4	↓
M.K①	74	22.20%	27	6本	4.7回	15.5kPa	117mg/dl	1	○	3	
M.K②	74	44.40%	26.9	6本	5.2回	26.5kPa	125mg/dl	6	○	5	↓
Y.A①	78	22.20%	21.8	26本	4.6回	23.4kPa	242mg/dl	5	○	4	
Y.A②	78	33.30%	28.3	26本	5.2回	24.9kPa	332mg/dl	0		2	↑
Y.A③	78	61.10%	19	26本	5.4回	22.3kPa	227mg/dl	0	○	4	↓
Y.K①	94	55.60%	27.7	5本	3.0回	2.1kPa	161mg/dl	0	○	4	
Y.K②	94	50.00%	26.4	5本	4.0回	20.0kPa	測定不能	0	○	6	↓
K.K①	81	16.60%	24.5	3本	3.4回	23.8kPa	173mg/dl	11	○	5	
K.K②	81	11.10%	23.6	3本	5.8回	21.6kPa	209mg/dl	2	○	4	↑
S.H①	74	38.90%	29.2	3本	3.0回	23.2kPa	112mg/dl	0	○	3	
S.H②	74	30.00%	25.9	3本	5.6回	18.3kPa	200mg/dl	0	○	4	↓
S.H①	75	22.20%	31	10本	5.2回	25.6kPa	297mg/dl	0	○	3	
S.H②	75	16.70%	31	10本	5.6回	28.9kPa	173mg/dl	0	○	3	→
Y.O①	78	11.10%	26.4	11本	5.2回	23.2kPa	79mg/dl	0	○	5	
Y.O②	78	16.70%	29.4	11本	3.6回	27.8kPa	290mg/dl	10	○	4	↑
R.S①	85	33.30%	31.8	18本	4.0回	16.4kPa	287mg/dl	0	○	3	
R.S②	85	11.10%	28.8	18本	3.4回	12.0kPa	286mg/dl	0	○	3	→
K.M①	77	33.30%	28	6本	5.2回	25.6kPa	246mg/dl	1	○	3	
K.M②	77	27.80%	29.4	4本	3.8回	35.6kPa	169mg/dl	1		2	↑
K.S①	83	5.60%	22.9	1本	4.2回	27.6kPa	176mg/dl	2	○	4	
K.S②	83	0.00%	27.9	1本	6.8回	27.8kPa	149mg/dl	0		2	↑
E.K①	72	27.80%	28.5	7本	5.0回	8.4kPa	84mg/dl	12	○	5	
E.K②	72	27.80%	28.8	7本	4.4回	32.4kPa	146mg/dl	11	○	3	↑
H.I①	73	0.00%	31	3本	3.2回	23.2kPa	112mg/dl	0	○	3	
H.I②	73	11.10%	30.4	2本	5.2回	24.8kPa	124mg/dl	4	○	4	↓

図９　口腔機能低下症検査結果②

名前	年齢	衛生不良	口腔乾燥	咬合力低下	舌・口唇運動	低舌圧	咀嚼能力	嚥下機能	口腔機能低下症	該当項目数	総合評価
S.I①	83	16.70%	30.3	18本	3.9回	28.6kPa	198mg/dl	1	○	3	
S.I②	83	27.80%	27.1	18本	5.0回	23.7kPa	222mg/dl	3	○	4	↓
T.K①	85	22.20%	27.7	0本	3.6回	16.4kPa	143mg/dl	1	○	3	
T.K②	85	33.30%	22.5	0本	5.2回	21.2kPa	174mg/dl	2	○	4	↓
T.S①	89	33.30%	28	22本	5.9回	33.2kPa	268mg/dl	10		2	
T.S②	89	5.60%	30.6	22本	5.6回	31.3kPa	248mg/dl	2		1	↑
K.H①	72	44.40%	26.4	9本	5.8回	52.7kPa	45mg/dl	4	○	5	
K.H②	72	38.90%	28.1	7本	2.8回	47.6kPa	166mg/dl	2		2	↑
H.T①	83	0.00%	29	21本	5.0回	41.8kPa	246mg/dl	2		1	
H.T②	83	22.20%	27	21本	5.8回	42.4kPa	312mg/dl	3		2	→
K.K①	78	33.30%	25.5	2本	2.4回	11.0kPa	97mg/dl	6	○	6	
K.K②	78	16.70%	27.2	2本	4.2回	19.9kPa	163mg/dl	5	○	4	↑
A.A①	79	0.00%	24.8	15本	5.1回	20.1kPa	344mg/dl	4	○	5	
A.A②	79	11.10%	28	15本	5.1回	23.9kPa	79mg/dl	1	○	4	↑
T.N①	75	50.00%	25.9	0本	0.8回	30.8kPa	100未満	0	○	5	
T.N②	75	38.80%	28.5	0本	3.0回	30.8kPa	173mg/dl	3	○	3	↑
M.S①	87	33.30%	30.4	0本	3.2回	32.2kPa	203mg/dl	0		2	
M.S②	87	27.80%	29.9	0本	3.4回	25.5kPa	149mg/dl	1	○	3	↓
Y.T①	81	50.00%	27.4	24本	4.8回	21.3kPa	210mg/dl	0	○	3	
Y.T②	81	55.60%	29.3	23本	5.4回	19.8kPa	211mg/dl	0	○	3	→
N.A①	72	0.00%	29.4	19本	5.0回	24.4kPa	230mg/dl	0	○	3	
N.A②	72	0.00%	32	19本	5.6回	25.2kPa	189mg/dl	0	○	3	→
N.A③	72	0.00%	30.6	19本	4.6回	31.5kPa	116mg/dl	0		2	↑
M.K①	74	22.20%	30.4	2本	4.5回	17.3kPa	96mg/dl	0	○	4	
M.K②	74	11.10%	29.1	2本	4.2回	14.1kPa	128mg/dl	0	○	3	↑
M.K③	74	44.40%	25.5	2本	4.8回	20.5kPa	150mg/dl	0	○	4	→
N.N①	75	33.30%	26.7	18本	4.7回	23.0kPa	220mg/dl	1	○	4	
N.N②	75	44.40%	26.7	18本	6.0回	27.3kPa	198mg/dl	2	○	3	↑
Y.K①	75	16.70%	28.8	11本	4.8回	40.8kPa	225mg/dl	0		2	
Y.K②	75	5.60%	27.8	11本	6.0回	32.2kPa	201mg/dl	4		2	→
Y.K①	83	44.40%	29.8	6本	5.0回	34.7kPa	106mg/dl	0	○	2	
Y.K②	83	0.00%	23.2	6本	3.6回	27.7kPa	212mg/dl	0	○	4	↓
Y.K③	83	0.00%	31	6本	5.2回	34.8kPa	189mg/dl	0		2	↑
R.S①	77	5.50%	31.5	12本	2.0回	26.3kPa	166mg/dl	0	○	3	
R.S②	77	16.70%	28.3	12本	2.4回	31.0kPa	107mg/dl	2		2	↑
N.F①	71	38.90%	23.4	13本	3.8回	37.2kPa	100mg/dl	0	○	3	
N.F②	71	16.70%	24.3	12本	6.0回	37.5kPa	196mg/dl	0		2	↑

図10　口腔機能低下症検査結果③

名前	年齢	衛生不良	口腔乾燥	咬合力低下	舌・口唇運動	低舌圧	咀嚼能力	嚥下機能	口腔機能低下症	該当項目数	総合評価
S.M①	75	27.80%	30.8	5本	4.2回	36.6kPa	10mg/dl	3	○	3	
S.M②	75	16.70%	30	5本	4.2回	41.8kPa	142mg/dl	0		2	↑
S.M③	75	0.00%	21.4	5本	5.4回	43.7kPa	225mg/dl	2	○	3	→
Y.I①	82	44.40%	28.7	18本	3.9回	39.3kPa	208mg/dl	0		2	
Y.I②	82	27.70%	24.5	18本	5.6回	34.7kPa	230mg/dl	0	○	3	↓
U.H①	68	72.00%	28.1	3本	5.4回	27.8kPa	137mg/dl	0	○	4	
U.H②	68	0.00%	31.3	3本	5.8回	30.6kPa	135mg/dl	0		2	↑
U.H③	68	5.50%	27.7	3本	6.4回	36.0kPa	178mg/dl	0		1	↑
K.H①	84	55.50%	29.6	4本	4.8回	24.1kPa	200mg/dl	0	○	4	
K.H②	84	5.50%	30.3	4本	6.0回	30.9kPa	116mg/dl	0		1	↑
M.Y①	72	16.60%	30.2	15本	2.8回	24.7kPa	166mg/dl	10	○	4	
M.Y②	72	11.10%	29.1	15本	5.8回	27.4kPa	194mg/dl	0	○	3	↑
S.K①	91	22.20%	29.1	18本	1.4回	29.5kPa	143mg/dl	0	○	3	
S.K②	91	22.20%	27.8	18本	4.6回	22.2kPa	305mg/dl	0	○	3	↑
J.S①	68	22.20%	29.6	7本	5.7回	39.4kPa	142mg/dl	0		2	
J.S②	68	16.00%	27.9	5本	5.4回	39.3kPa	194mg/dl	0		2	→

図11　口腔機能低下症検査結果④

図12　あいうべ体操の概要

69名のデータを図８～図11に示す（患者の年齢はデータの整理の都合上、初回に検査を行った時の年齢のままで統一してある）。残念なことに15名の患者には該当項目数の増加が見られ、口腔機能の低下が見られた。一方で39名の患者に口腔機能低下症に該当する項目数の減少、もしくは検査値の大幅な向上が見られた。残りの15名の患者には大きな変動は見られず、現状維持であった。当院で患者に推奨した主たるリハビリテーションは図12に示すあいうべ体操であった。諸々の検査への慣れもあるであろうが、それを加味しても約56％の患者にあいうべ体操のみで口腔機能の上昇が見られたことは注目すべき結果と言える。

結語

厚生労働省の人口動態統計月報年計によれば2019年の国内の誤嚥性肺炎による死亡者数は４万人超である。国内の新型コロナウイルスによる死亡者数が2020年６月から2022年12月までの２年半で６万５千人であることを考えれば、より多くの患者に潜在的に起きている口腔機能の低下を自覚させ、リハビリを行ってもらうことが重要ではないだろうか。

供覧させていただいたように口腔機能低下症の検査自体は始めてみると平易であり、この検査により、患者は自分のお口の衰えについて考える機会を得て、見えるデータを持つことができる。

治療の上でも患者と会話がはずみ、良好な関係を生み出すきっかけとなることが多くあり、コミュニケーション・スキルにもなる。

2020年から口腔機能低下症の検査を始め、外来患者には想像以上に口腔機能の低下が見られることを実感した。保険診療という限られた時間の制約の中で、あいうべ体操くらいしか患者に指導ができていなかったが、それでも半数以上の患者に口腔機能の上昇が見られた。このことは、今話題になっている国民皆歯周病検診同様、いやともするとそれ以上に医療費削減の役割を担う可能性がある。「老い」は必ず誰にでも起こるからである。

多くの先生方に口腔機能低下症の検査が普及することを願ってやまない。

出典

1）櫻井　薫：新たな病名として認められた口腔機能低下症への対応，株式会社デンタルダイヤモンド社第43巻11号：56-59, 2018
2）櫻井　薫，上田貴之：お口だって老化するんです，株式会社デンタルダイヤモンド社，第１版：24-25, 2018
3）上田貴之：口腔機能低下症の疑問に答える，GC CIRCLE第171号：2019

当院における後期高齢者に関する観血的処置の臨床的検討

神　麻紀也[1) 3)]・神野由貴[2) 3)]・前田　望[3) 4)]・上野　敬[3) 4)]
岡庭　楓[3) 4)]・宇津宮雅史[3) 4)]・宮本一央[3) 4)]・宮川　明[2) 3)]

1）札幌歯科医師会登録歯科医師　2）札幌歯科医師会会員
3）札幌市・医療法人社団 札幌歯科口腔外科クリニック　4）学術大会会員

緒言

近年、我が国では平均寿命の延長や医療の進歩により高齢化が進んでいる。総人口に占める65歳以上の高齢者の割合は増加しつつあり、2021年には高齢者の割合は総人口の28.9%となった[1)]。高齢者の問題の一つとして全身疾患を有するいわゆる有病者の増加があり、高齢化に伴い何らかの全身疾患を有する高齢有病患者が歯科を受診する機会がさらに増加すると考えられる。特に抜歯などの観血的処置の際には全身疾患の状態を把握した上で治療を行うことが重要となる。そこで今回われわれは、高齢者の全身疾患と治療内容との関係を把握することを目的に、特に75歳以上の後期高齢患者を対象とし、有する全身疾患と観血的処置について臨床的検討を行なったので報告する。

対象および方法

対象は2019年１月から2021年12月までの３年間に当院を受診した初診患者4430名の内、75歳以上の後期高齢者755名とした。初診時問診票およびカルテ記載より知り得た情報から、年齢、性別、全身疾患、来院経路、処置内容等について検討を行なった。

結果

１．性別および年齢

対象の75歳以上の後期高齢者は初診患者4430名のうち755名（17.0%）であった。性別の内訳は、男性157名（20.8%）、女性598名（79.2%）で男女比は１：3.8と女性が多かった（図１）。

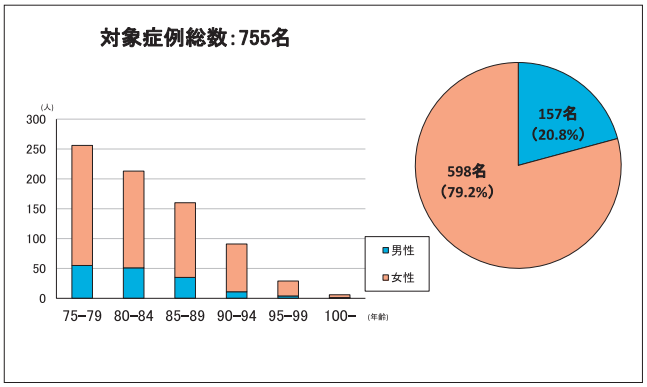


図１　性別および年齢

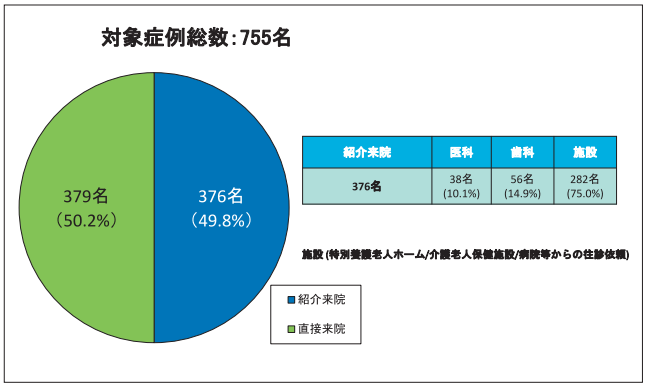


図２　来院経路

２．来院経路

対象患者755名のうち、直接来院は379名（50.2%）で、紹介により初診となったのは376名（49.8%）と約半数を占めていた。紹介元の内訳としては往診施設282名、歯科医院56名、医科医療機関38名となっており、往診施設である特別養護老人ホームや介護老人保健施設等からの依頼によるものが多くなっていた（図２）。歯科医院からの紹介では紹介状はないが口頭での口腔外科受診を勧められた症例も多くみられた。

３．有病者率

対象患者755名のうち、当院初診時に何らかの全身疾患を有していた患者は715名で有病率は94.8%であった。性別の内訳は、男性157名中152名（96.8%）、女性598名中563名（94.1%）と男性の有病率が女性よりやや高くなっていた（図３）。

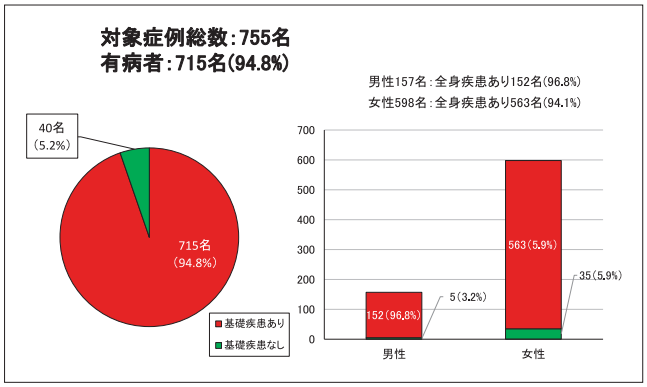


図３　有病者率

４．全身疾患の内訳

何らかの基礎疾患を有していた715名では、単一疾患を有する者から、最大６つの基礎疾患を有するものまで様々であった。その基礎疾患の延べ数は1379例であり、その内訳は高血圧症が323例（42.6%）と全体の４割以上を占めていた。次いで認知症242例（31.9%）、心疾患131例（17.3%）の順であった（図４）。その他の疾患としては骨粗鬆症、糖尿病等があった。

対象有病者715名のうち基礎疾患の保有数では単一疾患が332名（46.4%）となっており、二疾患192名（26.9%）、三疾患124名（17.3%）、四疾患以上67名（9.4%）であった。二つ以上の複数の疾患を有しているものは、383名（53.6%）であり半数以上が複数の疾患を有していた（図５）。

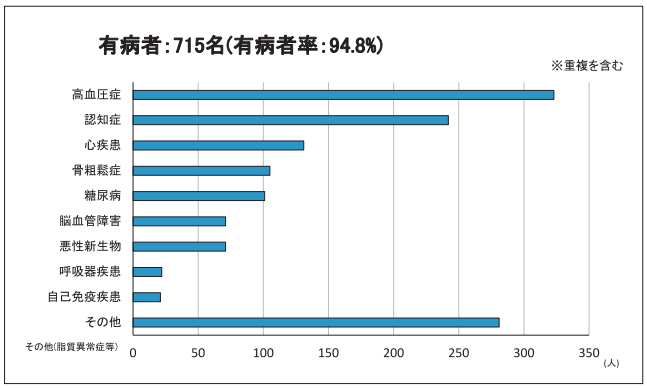


図４　全身疾患の内訳

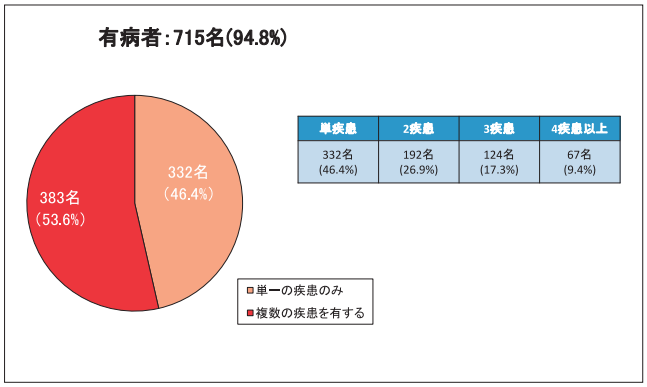


図５　全身疾患の内訳（保有数）

５．観血的処置の内訳

対象症例755名のうち、観血的処置を行なったのは145名（19.2%）で延べ症例数は212症例であった。処置内容としては抜歯が166症例（77.9%）と多く、次いで嚢胞摘出19症例（8.9%）や消炎処置９症例（4.2%）となっていた。抜歯に関しては侵襲を伴うということもあり、部位別で数回にわけて処置を行なっている症例もみられた（図６）。

６．観血的処置症例における全身疾患内訳

観血的処置症例145名のうち、140名（96.6%）が全身疾患を有しており、そのうち25名では処置に際し全身疾患の状態や治療経過、観血的処置時における注意点等の確認のため担当医科医療機関への対診を行なっていた。全身疾患の内訳としては高血圧症69名（47.6%）が最も多く、次いで認知症29名（20.0%）、心疾患27名（18.6%）、糖尿病26名（17.9%）、骨粗鬆症20名（13.8%）の順であった。

観血的処置において問題となり得る薬剤のうち抗血小板薬や抗凝固薬等の抗血栓薬投与は37名であった。その他にはBP製剤を含む骨粗鬆症治療薬等の投与は22名、ステロイド薬の投与は４名であった（図７）。

７．術中管理について

術中に全身状態把握目的にモニター管理下で処置を行なったのは観血的処置症例145名中46名（31.7%）であった（図８）。そのうち２例が血圧高値のため処置が中断と

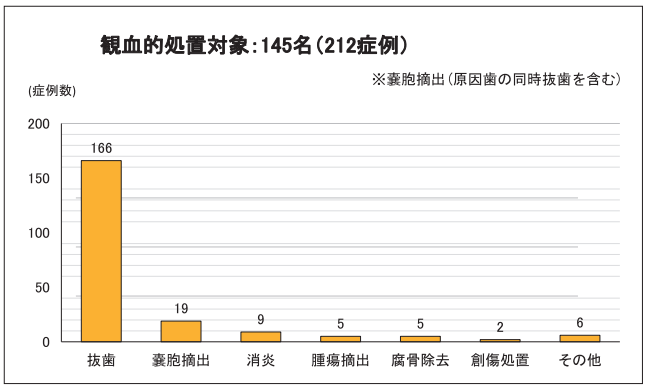


図６　観血的処置例145名の処置内容

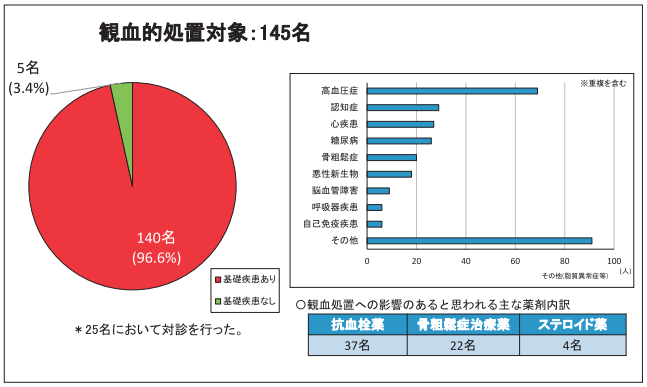


図７　観血的処置症例における全身疾患内訳

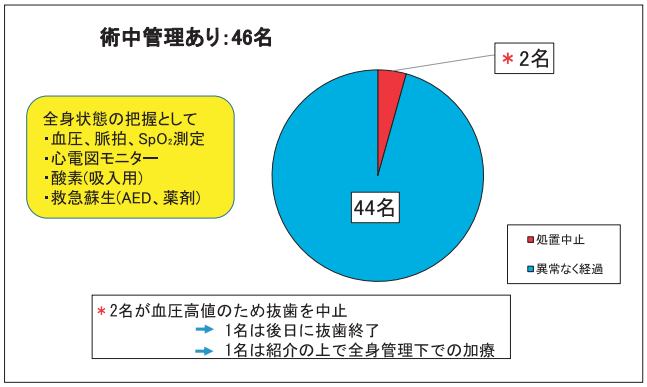


図８　術中管理46名の経過

なった。１例は術前血圧測定にて185/90mmHgと高く、安静にて経過観察行なったが改善認められなかったため中止とし、後日改めて処置を行い、術前後を通じて異常は認められなかった。もう１例は対診を行なっていたが術前血圧測定時197/108mmHgと高値にて安静にて経過観察するも血圧低下が認められず、不安等によるストレスにより平常時と比べ明らかに高値であり低下が認められなかったため、外来局所麻酔下での加療は困難と判断し全身管理下での加療目的で病院口腔外科への紹介加療依頼となった。

考察

近年の超高齢化に伴い、歯科医院への高齢者の受診が増加している。高齢者は全身疾患を有することが多く、今回の検討でも後期高齢者の有病者率は94.8%と非常に高くなっていた。また、全身疾患の罹患状況の結果から複数の疾患を有する患者が半数以上みられたが、全身疾患が複数の場合、単一疾患症例と比較し重篤な合併症を認めた報告もあり[2)]、さらなる注意を払う必要があると考えられる。

今回の検討においても心疾患や脳血管疾患と高血圧症の重複した症例が他の疾患の重複より多い傾向がみられた。心疾患や脳血管疾患では抗血栓薬を服用しており、高血圧症との重複では観血的処置で疼痛、不安や長時間治療等の強いストレスを伴った場合、血圧の上昇をきたすことがあり、止血処置においては血圧上昇による問題に加え抗血栓薬内服による止血困難のリスクが考えられる。そのため、局所止血剤使用等の止血困難時における対処や事前のリスク把握を検討する必要があると考えらえる。

来院経路の検討結果では、紹介来院が49.8%と約半数を占めており、往診施設からの診察依頼が多かったものの、歯科、医科医療機関からの紹介も全体の25%であった。これは高齢有病者の観血的処置においては一般歯科医院での対応が難しいこともあり、口腔外科での処置の必要性の理解や、当院の外来型口腔外科としての役割が近隣歯科医院および医科医療機関に認知されてきていることが考えられた[3~17)]。

今回の対象症例中、血圧高値による抜歯中断症例が２例あった。２例とも降圧薬血圧コントロールがなされていたが、術前より極度の緊張がみられ、患者の心因的ストレスなどが血圧変動に影響していると考えられた。全身状態には十分注意を払いながら処置を行なったが、本症例のような経過をたどる例もあり、その際の対応法の検討や、相談可能な大学病院あるいは総合病院と連携を図っておくことも重要と考えられた。

今回の検討では、紹介症例が多かったこともあり全身疾患を把握できていたが、高齢患者の問題として、自身の全身疾患を把握できていない場合や医科医療機関への受診歴のない場合もあることから、全ての全身疾患が確認できていない可能性も考えられる。これらのことから、ほぼ全ての高齢患者において何らかの全身疾患を有している可能性を念頭に置く必要性があると考えられる。歯科治療の中でも特に観血的処置にあたっては全身状態の把握と様々なリスクを考慮しておくことが重要であり、そのためには医科歯科連携が重要となり、医科担当医との情報共有を行い基礎疾患への十分な理解と対応が求められると考えられた。

結語

今回、われわれは2019年１月から2021年12月までの３年間に当院を受診した75歳以上の後期高齢者を対象とし、全身疾患と観血的処置について臨床的検討を行なったので報告した。

参考文献

1）内閣府：令和４年版高齢社会白書．2-6, 2022.
2）新田哲也，上川善昭，他：全身管理下に歯科口腔外科処置を行った患者の常用薬剤に関する検討．口科誌52（４）：163-169, 6, 2003.
3）宮川　明，片岡親男，他：外来型歯科口腔外科診療所における口腔外科疾患への対応　第１報：顎変形症について．道歯会誌55：97-100. 2000.
4）伊藤大亮，片岡親男，他：外来型歯科口腔外科診療所における口腔外科疾患への対応　第２報：顎顔面口腔外傷について．道歯会誌56：271-274. 2001.
5）宮川　明，稲田純一，他：外来型歯科口腔外科における口腔外科疾患の臨床的検討―特に口腔外科疾患と紹介医の状況について―．道歯会誌59：151-154. 2004.
6）服部裕歩，宮川　明：外来型歯科口腔外科における口腔外科疾患の臨床的検討―病理組織学的検索症例の検討―．道歯会誌60：45-48. 2005.
7）神野由貴，宮川　明，他：外来型歯科口腔外科における口腔外科疾患の臨床的検討―硬組織嚢胞についての検討―．道歯会誌61：117-120. 2006.
8）宮川　明，稲田純一，他：外来型歯科口腔外科における口腔外科疾患の臨床的検討　第６報：口腔癌症例の検討．道歯会誌62：59-62. 2007.
9）稲田純一，宮川　明，他：外来型歯科口腔外科における口腔外科疾患の臨床的検討　第７報：埋伏歯症例、特に下顎智歯についての検討．道歯会誌63：161-163. 2008.
10）伊藤大亮，宮川　明，他：口唇に発生した腫瘤性病変

の臨床病理学的検討．道歯会誌66：103-106. 2011.
11）小野公之，宮川　明，他：外来型歯科口腔外科における口腔外科疾患の臨床的検討―舌に発生した腫瘍性病変についての検討．道歯会誌67：137-140. 2012.
12）小野公之，宮川　明，他：当院における有病者に対する歯科・口腔外科治療に関する臨床的検討．道歯会誌69：89-92. 2014.
13）神野由貴，小野公之，他：当院における顎顔面口腔外傷の臨床的検討―軟組織外傷について―．道歯会誌70：109-112. 015.
14）尾崎槙一，神野由貴，他：デノスマブ投与中に認められた顎骨壊死の 3 例. 道歯会誌71：131-135. 2016.
15）沖　佑希哉，小野公之，他：当院における小唾液腺唾石症の臨床的検討. 道歯会誌72：83-86. 2017.
16）神野由貴，前田　望，他：当院における薬剤関連顎骨壊死の臨床的検討．道歯会誌73：79-81. 2018.
17）上野　敬，神野由貴，他：当院における小児の口腔外傷患者の臨床的検討―硬組織外傷について―道歯会誌76：39-42. 2021.

札幌市白石区某小学校におけるう蝕格差

～2001年から2016年に入学した児童を対象に～

野　村　慶　子[1) 4)]・畑　　良　明[2) 4) 5)]・南　出　　保[2) 4)]
青　木　秀　志[2) 4)]・樋　口　俊　夫[2) 4)]・葭　内　純　史[2) 4)]・安　彦　良　一[3) 4)]

1）室蘭歯科医師会会員　2）札幌歯科医師会会員　3）空知歯科医師会会員
4）北海道子供の歯を守る会　5）神奈川歯科大学短期大学部歯科衛生学科

緒言

学童期のう蝕は減少しつつあるが、しかし、小学校入学当初に乳歯う蝕を多数保有しているものが、そのまま６年次での永久歯う蝕多数保有者に移行する可能性がある疾患でもある。すなわち、乳歯う蝕健全者と保有者との格差は、そのまま６年次まで移行・拡大する可能性があるが、その格差の推移を調査したものは皆無である。

2021年、札幌市白石区東部の某小学校を対象にして、近々の20年間に入学した児童のう蝕罹患状況、その経年的推移を開示[1)]した。そこで、同一資料に21年度６年生の口腔健康診査結果を加え、う蝕の格差を調査・分析したので報告する。

対象および方法

2001年度から2016年度に白石区某小学校に入学し、１年次から６年次まで、籍をおいたものあるいは現在も在籍している６年生（男子520名、女子536名）を対象に、１年次乳犬歯・乳臼歯う蝕（乳前歯交換期にあたるため乳前歯を除外）、永久歯う蝕を調査するとともに、６年次まで永久歯う蝕の状態を追跡。１年次乳犬歯・乳臼歯う蝕健全者と有病者とのう蝕格差の推移を調査した。

年度分けは、既報において一人平均乳犬歯・乳臼歯う歯数の推移で上昇がみられた01年から06年度に入学したもの（男子242名、女子240名）、改めて一つの山が認められた07年から11年のもの（男子138名、女子154名）、さらにう蝕の様相が変化した12年度以降のもの（男子140名、女子142名）の３年度群に分けた。図１に年度分けの根拠になった１年次の一人平均乳犬歯・乳臼歯う歯数の推移を示す。

う蝕による階層分けは１年次において、乳犬歯・乳臼歯う蝕のないもの、う蝕有病者のうち年度分けにおいて、う蝕保有数の中央値よりも少ないもの（01年度から06年度および07年度から11年度に入学したものでは７歯以下、12年度以降のものでは６歯以下のものを第一・２分位）、それ以上のもの（第二・２分位）の３階層に分けた。表１に年度分け、階層分け人数を掲示する。

そして、年度分け別、階層別の有病者率を算出し、χ^2検定を行い、Bonferroniによる補正を加えた。

入学年度群別６年間の有病者率推移の比較には、有病者率を目的変数、年度群・学年を説明変数として両者を交互作用させ、二元配置分散分析を実施した。

なお、統計解析にはR2.3.1とJMP7.0.1を用い、危険率５％以下を有意と判定した。

また、格差判定には格差勾配指数（Slope Index of Inequality：SII）および格差相対指数（Relative Index of Inequality：RII）[2-5)]を用い、階層別有病者率を目的変数、階層人数を説明変数として、格差の学年別推移を調査した。SIIは階層が低い順に累積健診者数が最大１になるようにX軸にならべた後、Y軸に階層ごとの有病者率を割り

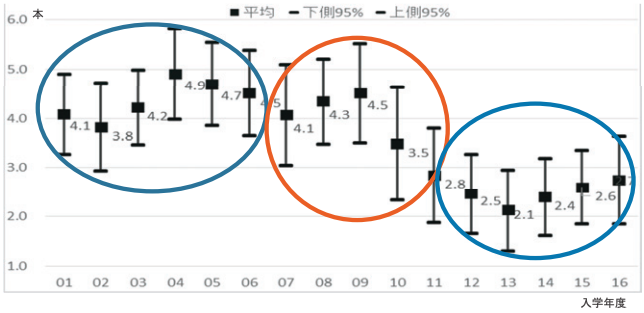


図１　入学年度と乳犬歯・乳臼歯部う蝕有病者率
年度群をう蝕の推移によって01年から06年に入学したもの、07年から11年に入学したもの、12年以降に入学したものの３群に大別した。

表１　入学年度群とう蝕階層群における人数

	１年から６年入学		７年から11年入学		12年から16年入学	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
健全者	58	83	56	49	60	71
第一・２分位	90	91	51	59	47	32
第二・２分位	94	66	31	46	33	39
計	242	240	138	154	140	142

乳歯う蝕健全者、有病歯数によって２分、計３階層に分類した。

当て、回帰した勾配を割り当てたものである。すなわち、X軸を調査人数合計が１に配分していることから、単純に勾配が最大階層と最小階層の差であり、直感的に数値を理解できる利点がある。そのため、格差を直感的に高いものと低いのものとの差を見なすことができ、指数が上がるということは格差が拡大することを意味している。このような利点や特徴を有しているが、このSIIを全体の平均値で除して相対化したものがRIIである。

結果

年度群別、階層別永久歯う蝕有病者率の推移を図２から図４に示すとともに格差の推移を図５から図７に示す。

01年度から06年度に入学した児童の永久歯う蝕の推移では、１年次に階層間に有病者率に差はないが、５年次、６年次で健全者と第一・２分位と差が存在した。３年次以降の学年で健全者と第二・２分位と、４年次で第一・２分位と第二・２分位で有意な差が存在した。

６年間における増加率の推移では、健全者と他の２群との間に有意な差が認められたが、第一・２分位、第二・２分位間との間には差がなかった（図２）。

07年度から11年度に入学したものでは、有病者率に健全者と第一・２分位で６年次で差があった。健全者と第二・２分位と初年度、４年次から６年次で、第一・２分位と第二・２分位では、５年次で差が存在した。

増加率の推移では、健全者と第二・２分位、第一・２分位と第二・２分位との間で差が認められ、健全者と第一・２分位との間にはなかった（図３）。

12年度以降に入学したものでは、健全者と第一・２分位とはいずれの学年において差がなかったが、しかし第二・２分位とでは、２、４、５、６年次で有意な差が存在した。第一・２分位と第二・２分位とで４年次以降の学年で差が存在した。

増加率の推移では、07年から11年度に入学したものと同様に、健全者と第一・２分位との間には差がないが、健全者と第二・２分位、第一・２分位と第二・２分位との間で差が認められた（図４）。

年度群における同じ階層間では、01年度から06年度のものと07年度から11年度入学したもので５年次で第一・２分位において、01年度から06年度のものと12年度以降の第一・２分位で、５年・６年次において有意な差が認められた。

６年間での増加率の推移では、健全者では年度別間に差がないが、第一・２分位で、初年度群のものと他の２群との間で有意な差が存在した。第二・２分位では、初年度群と12年度以降群との間で有意であった。

全体に永久歯う蝕増加率は低くなるが、特に６年次う蝕有病者率において、健全者が初年度群27.7%から次年度群19.8%（減少率：29.5%）さらに､最終年度群18.1%（28.5%）へと減少した。第一・２分位では、45.6％から40.2%、さらに22.0％へと減少し、減少率11.8%、51.8%であった。最

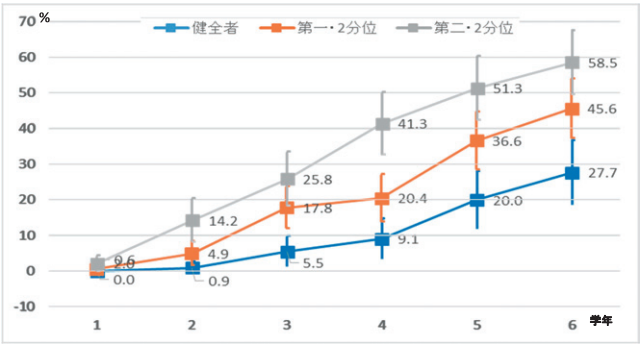


図２　01年度から06年度に入学したものの永久歯う蝕有病者率の推移
乳歯う蝕健全者群と他の二階層群とそれぞれ差がある。

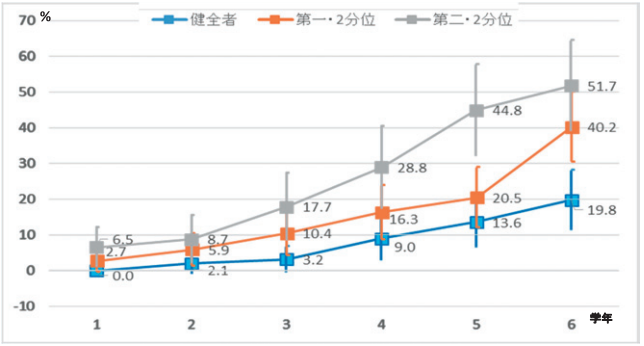


図３　07年度から11年度に入学したものの永久歯う蝕有病者率の推移
健全者と第二・２分位、第一・２分位と第二・２分位との間で差が認められ、健全者と第一・２分位との間にはなかった。

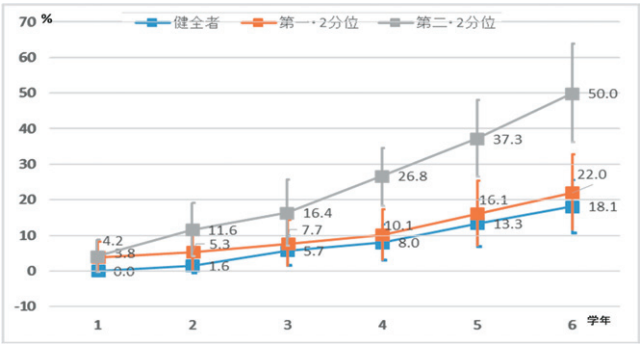


図４　12年度以降に入学したものの永久歯う蝕有病者率の推移
健全者と第一・２分位とは差がなかったが、第二・２分位と、２、４、５、６年次で差があった。第一・２分位と第二・２分位とで４年次以降の学年で差が存在した。増加率では、健全者と第一・２分位との間には差がないが、健全者と第二・２分位、第一・２分位と第二・２分位との間で差が存在した。

も乳歯う蝕が多かった群の第二・２分位では58.5％から51.7%、さらに50.0%へと減少率それぞれ11.6％、14.6％であり、第一・２分位の減少率が他の２群のものより大きかった。

う蝕の格差判定を格差勾配指数（SII）および格差相対指数（RII）を用いて、年度群別、階層別推移を調査した。紙面の都合上、特徴的な12年度以降入学群および１、６学年での推移を掲示する。学年間で学年が上がるにしたがって、絶対的な格差を示す勾配指数は上昇し、格差が拡大していたが、信頼区間95%が各学年間で相互に重なり差はない。しかし、年度群を経るにしたがって、その上昇率は減じた。対して、相対指数は学年が上がるにしたがって学年間に差はないが、ゆっくり下降していた。しかし、年度群での変化は明確でなかった（図５）。

入学年度群別での同学年格差勾配指数は、１年次を除いて年度を経るにしたがって下行していたが、その減少化傾向に大きな特徴はなく、年度群相互に差はなかった。格差相対指数は年度群相互に差はないが１年、３年、４年では下降し、２年、５年、６年で上昇していた（図６、７）。

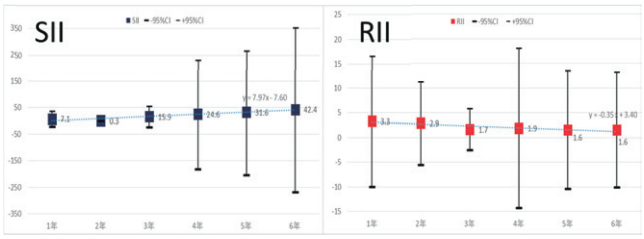


図５　12年度以降入学群での学年別、格差勾配指数（SII）および格差相対指数（RII）
学年が上がるにしたがって、絶対的な格差の指数は上昇し、格差が拡大したが、相対指数は学年が上がるにしたがって、ゆっくり下降していていた。

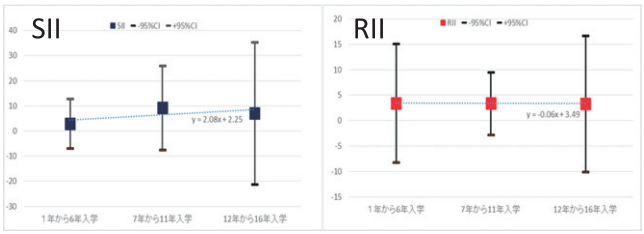


図６　１学次で入学年度群別、格差勾配指数（SII）および格差相対指数（RII）
１学次だけが絶対指数SIIの推移で上昇したが、相対指数RIIでは、１年、３年、４年で下降した。

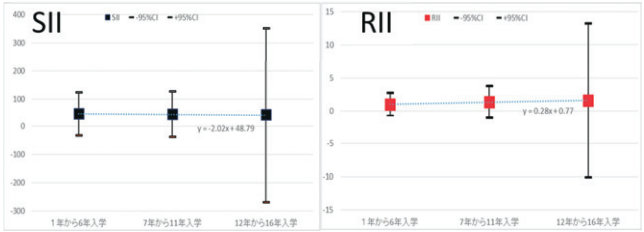


図７　６学次で入学年度群別、格差勾配指数（SII）および格差相対指数（RII）
SIIは下降したが、RIIは２年、５年、６年で上昇した。

考察

経時的には学童期のう蝕は減少しているものの、小学校１年次から６年次まで口腔内状態を追跡した報告は少なく、しかも同一個体を６年次まで追跡したものはない。著者らは札幌市白石区の某小学校を対象に、近々の20年間に入学した学童のう蝕罹患状況、その経年的推移を開示[1)]した。そして、本解析では同一資料に21年度６年生になったものを加えたが、21年度の６年次有病者率は他よりも高い。しかし、５年次での有病者率を見ると同じく高く、新型コロナウイルスによる健診時期の遅延、環境の変化などの影響が窺えなかった。

今回、有病者率での解析を行ったが、う蝕そのものの分布が全体で、う蝕なしのものが多く、全体の平均がゼロ方向へ偏位、その偏位した一人平均う歯数を用いることに問題がある[1,6-8)]。しかし、今回の階層分けには「う蝕なし」のもの、う蝕を有していても軽微なものとそれ以外のものの３群に分けるとして、う蝕有病者の保有う蝕数の中央値で２分せざるを得なかった。その結果、３階層ともに年度群の推移での永久歯う蝕有病者率は、学年とともに上がるが、最も１年次、乳犬歯・乳臼歯部う蝕の軽微のものが最も６年次での増加率が低く、永久歯う蝕の減少は、乳歯う蝕の健全なもの、多いものも減少しているが、中間層である乳歯う蝕が軽微なものによるところが大きい。

保護者の口腔衛生に関する知識の向上、セルフケアによる日常生活におけるフッ化物応用の定着、少子化などによって、乳幼児う蝕の減少、それに伴う学童期う蝕の減少が全国的に認められるものの、日本社会の急速な高齢化、働き方改革の推進、雇用形態の多様化による労働力不足が深刻な社会問題となっている。このような社会情勢の中で実施された北海道における子どもの実態調査の報告書[9-11)]では、子育て中の保護者20.3%が「健康ではない」と回答、健康上の理由で家事や仕事などの普段の活動ができない日も多い。また、所得が低いほど「健康ではない」と答える人の割合は高く、さらに所得が低いほど、保護者自身が必要な医療受診を控える割合が高く、これは子どもの医療受診についても同じ傾向がある。しかし、保護者は子どもの受診を優先していることから子どもを支える保護者の健康を守ることも健康格差を解消する上で重要な課題である。また、発達の遅れや障がいのある子どもを抱える家庭は8.0%あり、このような家庭では母親が正規雇用されている割合が低い、あるいは働きに出ていない者の割合が高く、特別な支援が必要な子どものケアをしながら母親が働きに出ることの難しさが、家庭の厳しい経済状況につながっている。以上の点からも、所得が低いほど様々な困難に直面する可能性が高いといえる。また、実態調査報告書では子どもの貧困問題を考えるとき①生活のゆとり（家計と時間）のなさ、②心身の健康阻害、③孤立、④子どもの活動と経験の制約、⑤学校教育のあり方、⑥進学機会の格差と進学費用、⑦行政施策のあり方といった幅広い観点が

必要で、所得格差の影響を多くの人が受け、そのなかで低所得層に困難が生じる可能性がより高く、母子世帯が経済的困難に直面しやすいと結論している。

以上より、健康格差の主たる要因は、所得と教育によると類推されるが、カワチは格差是正の秘策は幼児教育にあるとしている。小学校に入学する頃には既に格差が確立されているため、小学校教育では遅い。幼児教育は費用対効果が非常に高いが、効果が確認されるまでには時間がかかり、政治家は目に見える成果ばかりを考えるため行動を起こさない。幼児教育では健康状態がよくなるだけでなく、犯罪率をも下げ、経済成長にも役立つことから、社会疫学者が考える介入政策のベスト・バイ（お買い得品）と述べている[12,13]。

健康格差はいろいろな社会的決定要因が原因で生じるが、個人情報保護法などによって学童などの社会的背景を類推できない。しかし、三つ子の魂、百までもではないが、1.6歳児における口腔内状況と３歳児でのそれとの関連[14]、さらに３歳児での口腔内状態と９年後の12歳での関連[15]、ましてや成人での相関[16,17]など幼児期の生育環境が成人、老人に至るまで影響[18]を及ぼしていることは、明らかである。しかし、たとえ本人に意識や知識があっても、環境によって行動や健康に差ができるということを意味している。

格差解消を図るには個人に的を絞った手段でなく、集団を的に狙った手段が必要である。集団を的に心臓疾患、高血圧症の減少を図ったイギリスでの例[19]が有名で、減塩対策としてどの食品から何%の塩分を摂取しているかという緻密なデータをつくり、どの食品の塩分量が減るとよいかを順位付け、その結果一番塩分を多く摂取していたのはパンということが判明、パンのメーカー業界団体を巻き込んだ減塩に取り込み、国民全体の摂取量を１日あたり9.5ｇから8.1ｇに減少させた。わずかな減塩がもたらした健康効果は、高血圧症を改善するだけでなく、心臓疾患などの病気を防ぐことができることが明らかになった。すなわち、10年間に高血圧症、心臓病の患者が年間6,000人減り、毎年2,600億円の医療費削減に成功している。

わが国でも平成14年（2002年）、「健康増進法」[20]が制定され、具体的目標として健康日本21（第一次）が実施され、食塩の摂取量も当初13.5ｇ摂取したものが、10.1ｇ（男10.9ｇ、女9.3ｇ）と減った。さらに、第二次では10ｇ未満を目指している。う蝕予防に対する効果の順位は低いが、砂糖摂取量対策が挙げられる。近年、WHOはう蝕などの予防として、砂糖摂取量対策をすすめている。遊離糖類摂取量をエネルギー総摂取量の５％未満に抑えれば、う蝕のリスクを減少させる明確な根拠があるとして推奨している[21]。砂糖摂取量対策のポピュレーションアプローチとして、メキシコで2013年に砂糖含有飲料の消費税増税が行われた。この政策により、課税された砂糖含有飲料の消費は年間平均で６％減少し、すべての社会経済状態の世帯で減少した。特に低所得世帯での消費が減少[22]し、砂糖含有飲料に対する課税は、う蝕の健康格差の縮小にもつながる可能性がある。

集団を対象にした対策は、個人に対する施策よりも効果的であるが、健康日本21を受けて、各道府県にむし歯予防に関する計画や条例が制定され、フッ化物の積極的応用が図れるようになった。北海道[23]において乳幼児健診などを利用し、積極的にフッ化物を応用している市町村は、151自治体（年１回、あるいは１回きりのもの、不定期なものは除く）である。しかし、全道の学童の１/３が暮らす札幌市では、いまだ全く実施をしていない。そのためか20政令都市中、３歳児は13位（う蝕有病者率：14.6%）、さらに12歳児は19位（一人平均う歯数：1.06歯）で、低位に位置している（2017年度）[24]。幼稚園・保育所や学校でのフッ化物洗口法は、集団を対象にしたう蝕に対する戦略の一つであるが、早くから洗口法を取り入れ、経年的に学校歯科保健統計[25]を公表している伊達市のデータと比較すると、伊達市15年度入学６年生：う蝕なし82.2%、某小学校81.4%で差はないが、16年では86.3%に対して63.2％と有意な差（P<0.01）がある。伊達市の場合、市全体の結果でデータの凹凸が少なく、６年次のう蝕なしのものが経年的に増加しているのに対して、白石区某小学校単独の結果であり、フッ化物洗口を行っていないため大きく年度の影響が受けやすい。近々５年間では伊達市６年生の77%以上がう蝕なし、某小学校では75%と近接していた。北海道での学校保健統計を見るまでもなく、う蝕健全者が多く、伊達市、札幌白石区は北海道のなかでも３歳児のう蝕健全者が集積した地区[26]での結果なのかもしれない。

結論

札幌市白石区某小学校に01年から16年に入学し、入学当初から６学年に至った同一児童1,056名を基に永久歯う蝕罹患状況の推移、乳犬歯・乳臼歯部う蝕有病者と健常者とのう蝕を基本とした格差を格差勾配指数および格差相対指数で分析した結果、次の結果を得た。

1．いずれの階層群ともに学年を経るにしたがってう蝕有病者率は上昇するが、乳歯う蝕が軽微なものの変化が最も大きく、永久歯う蝕そのものの減少は、乳歯列期う蝕が軽微なものの減少によると推察された。
2．学年を経るにしたがって、学年間の絶対的格差が増大していたが、逆に相対的格差は減少していた。
3．年度を経るにしたがって、絶対的格差は１年次のものを除き、他は減少したが、相対的格差、特に５、６年次で拡大していた。

文献

1．畑　良明，野村慶子，南出　保ほか．札幌市白石区某小学校におけるう蝕の推移−2001年から2020年に入学した児童を対象に−，道歯学会誌，77：27−33，2022.
2．Mackenbach JP, Kunst AE, Cavelaars AEJM *et al.*：Socioeconomic inequalities in morbidity and mortality

in western, Lanset, 349：1655-1659, 1997.
3．尾島俊之（代表研究者）．厚生労働科学研究費補助金（地球規模保健課題推進研究事業）健康の社会的決定要因に関する研究　平成25年度 研究報告書　近藤尚己．健康格差の継続モニタリングのための指標に関する研究―大規模データでの検討―，69-80，2013.
4．Public Health England. Inequalities Calculation Tool, http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20170106081009/http://www.apho.org.uk/Resource/item,aspx?RID＝1326341（平成27年８月20日アクセス）
5．近藤尚己．健康格差指標算出ソフトInequalities Calculation Toolの使い方ガイド，http://plaza.umin.ac.jp/～naoki_kondo/blegs/377（平成25年９月20日アクセス）
6．Javali SB, Pandit PV. Using zero inflated models to analyze dental caries with many zeros, Indian J Dent Res, 21：480-485, 2010.
7．大道寺香澄，岩崎　学，山下春香．ゼロ修正されたポアソン分布によるゼロ修正パラメータの統計的推測，行動計量学，40：63-71，2013.
8．南美穂子，Lennert-Cody CE．ゼロの多いデータの解析，負の２項回帰モデルによる傾向の過大推定，統計数理，61：271-287，2013.
9．北海道．北海道子どもの生活実態調査結果報告書，http//www.pref.hokkaido.lg.jp.hfkmshinkonhoukokusho.honbun.pdf（平成30年10月５日アクセス）
10．北海道．北海道子どもの生活実態調査（乳幼児調査）結果報告書，http//www.pref.hokkaido.lg.jp.hfkmskodomonohinkonnyuuyouji_zentai.pdf（平成30年10月５日アクセス）
11．北海道．北海道ひとり親家庭生活実態調査報告書，http//www. pref.hokkaido.lg.jp.hfkmshitorioyachousahoukokusyo.pdf（平成30年10月５日アクセス）
12．イチロー・カワチ，ブルース・P・ケネディ．西　信夫，高尾総司ほか監訳：社会疫学研究会訳；不平等が健康を損なう，初版，日本評論社，東京，39-73，2007.
13．イチロー・カワチ．ハーバード大学教授が警告 命の格差を直視せよ，週刊東洋経済，７/２，56-59，東京，2016.
14．野村慶子，畑　良明，葭内純史ほか．北海道胆振管内における乳幼児う蝕の推移とその特徴，北海道歯科医師会誌，70：117-121，2015.
15．野村慶子，畑　良明，青木秀志ほか．北海道の同一市町村における平成17年度３歳児のう蝕と平成26年度12歳児のう蝕，口腔衛生学会誌，67：135，2017.
16．Broadbent JM, Thomson WM, Poulton R. Trajectory patterns of dental caries experience in the permanent dentition to the fourth decade of life, J Dent Res, 87：69-72, 2008.
17．Broadbent JM, Thomson WM, Boyens JV, *et al.* Dental plaque and oral health during the first 32 years of life, JADA, 142：415-426, 2011.
18．Matsuyama Y, Fujiwara T. Aida J *et al.* Experience of childhood abuse and later number of remaining teeth in older Japanese：a life-course study from Japan gerontological evaluation study project，Community Dent Oral Epidemiol, 44：531-539, 2016.
19．He FJ, Pombo-Rodrigues S, MacGregor GA. Salt reduction in England from 2003 to 2011：its relationship to blood pressure, stroke and ischemic heart disease mortality. BMJ Open. 4：e004549, 2014.
20．健康増進法（平成14年法律第103号）
21．World Health Organization. Guideline：Sugars intake for adults and children, http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en（令和３年７月14日アクセス）.
22．Colchero MA, Popkin BM, Rivera JA et al. Beverage pur-chases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages：Observational study, BMJ, 352：h6704, 2016.
23．北海道．市町村歯科保健対策実施状況調査結果，https://www.harp.lg.jp/open data/dataset/751.html（令和２年６月20日アクセス）
24．新潟市．新潟市第５次生涯歯科保健計画（案）．https://www.city.niigata.lg.jp/shisei/kocho/public/publiccomment/hokeneisei/hokenjyokenko/sikakeikakukekka.files/yougaisikahokenkeikakuan.pdf.（令和３年４月15日アクセス）
25．伊達市学校保健会歯科部会．令和元年度，２年度伊達市児童・生徒永久歯う歯および口腔の疾患・異常の調査結果
26．畑　良明，南出　保，野村慶子ほか．北海道における乳幼児う蝕有病者と健全者の集積―５年間の調査から―，北海道歯科医師会誌，76：１－７，2021.

室蘭歯科医師会における口腔がん検診について

水野敦至[1) 2)]・榊原典幸[1) 3)]・工藤善史[1) 4)]
堅田　裕[1) 5)]・仲川弘誓[1) 6)]

1）室蘭歯科医師会会員　2）室蘭市・水野歯科医院　3）室蘭市・社会医療法人母恋日鋼記念病院歯科口腔外科
4）登別市・くどう歯科クリニック　5）登別市・かただ歯科医院　6）登別市・なかがわ歯科医院

緒言

室蘭歯科医師会では、地域住民の口腔がんを早期発見し、口腔がんによる死亡率の減少やがん治療後の機能障害を最小限にとどめることを目的として、室蘭市をはじめとする管内３市３町の協力のもと、平成24年度から口腔がん検診を実施している。平成24年度からの５年間の状況については平成29年に報告[1)]しているが、令和３年度で10年を経過したことから、今回その概要について報告する。

室蘭歯科医師会

室蘭歯科医師会（昭和22年設立、今年で75周年）は胆振地方西部に位置し、室蘭市・登別市・伊達市・洞爺湖町・壮瞥町・豊浦町を区域とし（３市３町の人口は令和４年４月末現在で171,764人）、令和４年４月末現在で会員数108名、88施設（病院歯科含）の組織である。（図１）

室蘭歯科医師会における口腔がん検診の目的

1．地域住民への歯・口腔保健活動の一環として、行政と協力しながら広く口腔がんを啓蒙し、地域の口腔がんの早期発見、死亡率の減少に寄与する。
2．検診を通じ、会員（歯科医師）の診断能力と知識の向上を図る。
3．基幹病院（日鋼記念病院歯科口腔外科）と協力し、検診と診療の円滑な連携システムを構築する。

口腔がん検診の周知、募集

地域住民への周知、募集は、ポスターと各市町広報誌によって行い、ポスターは当会会員の各診療所および公共施設に掲示している。

また、平成29年に口腔がんリーフレットを作成し、各診療所や行政に配布し口腔がんについて住民への啓蒙を図っている。（図２）

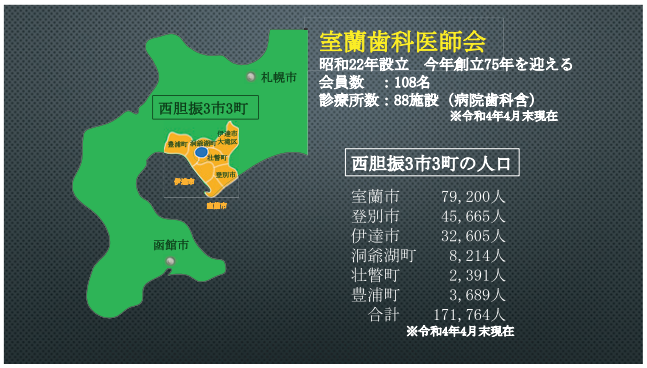


図１

図２

検診概要

検診は行政の委託事業として実施しており、費用の多くは行政負担となっている。また、年に１～２回行政と定期的な連絡協議会を開催している。

実施方法は北海道歯科医師会が作成した口腔がん検診マニュアルを基に修正した「室蘭歯科医師会版」を使用し、問診・視診・触診にて検診を行う。検診の精度を担保するよう10のステップ[2,3)]に沿って統一した手順・プロトコールを用いてチェックを行う。

検診医は日本口腔外科学会認定「口腔外科専門医」へ依

頼しており、検診協力医は、口腔外科専門医とグループを組んで「ダブルチェック方式」で検診を行う。

事前研修会

室蘭歯科医師会口腔がん検診事業で最も特徴的な「検診協力医制度」は、口腔がん検診を通して粘膜疾患の診断力向上を目的とする制度である。日常臨床において早期に口腔がんや前がん病変、前がん状態を発見できる能力を身につけることは、地域住民の口腔の健康管理に寄与するものと考えている。検診の質を担保し、さらなる知識の習得のため、検診協力医として参加する先生には、毎年開催する事前研修会の受講をノルマとしている。

検診協力医について

平成24年度～令和２年度の９年間で延べ165名、年平均18名の会員が検診協力医として参加している。

一度でも検診協力医として参加した会員は、108名中36名であった。

平成30年度から、検診協力医として５年以上参加した先生には、「検診協力医受講認定証」を交付している。

口腔がん検診の実際

１）検診ブース・検診器具

検診ブースはプライバシーを最大限配慮した個室とし、検診は必ずクリニカライト、ミラー等を使用し、明視野で行う。またディスポーザブルグローブを使用し、スタンダードプレコーションを遵守して行う。

検診器具は、グローブ、マスク、ミラー、速乾性刷り込み式手指消毒液、ガーゼ、検診者用受診者名簿、筆記用具等を準備する。

写真１

	定員数	申込数	抽選数	受診数	要精検数	会場数	検診医数	協力医数	検診料
H24年	80	224	80	67	21	1	5	15	無料
H25年	160	238	200	179	27	2	11	22	無料
H26年	160	185	185	170	43	2	12	16	無料
H27年	160	170	170	164	58	3	12	19	1,000円
H28年	160	228	228	208	58	4	12	17	1,000円
H29年	160	218	218	202	70	4	13	24	1,000円
H30年	160	197	197	178	46	4	13	17	1,000円
R1年	160	307	307	269	71	4	16	21	1,000円
R2年	146	159	159	151	40	4	15	14	1,000円
R3年	146	172	172	中止	中止	4	15	18	1,000円

表１

２）検診風景

口腔外科専門医と検診協力医がグループを形成し「ダブルチェック方式」で検診を行う。時間の許す限り、グループ内で解説やディスカッションを行い、見識を高めている。（写真１）

３）打合せ説明会および反省会

検診前に専門医と検診協力医の間で検診手順の最終確認を行うため打合せ説明会を行う。また、検診終了後には、全体で反省会と意見交換を行い、次回の検診運営の参考としている。

４）３市３町との連絡協議会

３市３町の担当者と基幹病院口腔外科医および室蘭歯科医師会担当者で年に１～２回連絡協議会を開催している。検診当日の反省会での意見や受診者のアンケート結果を踏まえ、運営状況の反省や課題への対応、来季の日程調整を行う。検診結果については三者で共有し、追跡調査等を含めて意見交換を行っている。

検診結果

１）検診実施状況

平成24年に無料検診を１会場で始め、平成27年から自己負担1,000円の有料化開始、平成28年からは４会場で行っている。令和元年に受診者の増加を認めるが、これは某芸能人の舌がんの公表により口腔がんへの関心が高まった影響も一因と思われる。令和２年は新型コロナウイルス感染症対策のため定員を減らし、検診医を増員した。令和３年は緊急事態宣言発令により検診会場の使用ができなくなり急遽中止となった。（表１）

２）市町別受診希望者数・受診者数

室蘭会場で主に検診を行っていた関係上、胆振西部地区の受診希望者が少ない傾向にあったが、受診機会の地域差を解消すべく、室蘭会場以外の胆振西部地区に会場設置をしたことで各市町からの受診が可能になった。継続して検診を行うことにより、住民の口腔がん検診の認知も高まり、令和元年には受診者の増加（特に伊達市）を認めた。

また、平成27年から検診料の有料化に伴い、受診者の減少が危惧されたが、大きな影響もなく推移している。会場を増設することでより受診しやすい環境が整い、検診が地域に根付いたものと思われる。（表２）

３）市町別要精検者数

市町別要精検者数は10年間で434名が要精密検査となり、

受診者に対するその割合は約27%であった。（表３）

４）市町別　年度別　前がん病変・前がん状態・口腔がん数

検診会場が少ない時期は、前がん病変・前がん状態の発見数は少ないが、会場の増設に伴いその数は増加している。特徴的な地域差はみられない。毎年、前がん病変・前がん状態が検出されているが、平成27年度から会場の増設により、口腔内に不安や心配を抱えた方の受診が増えたものと推察される。平成28年度には口腔がんが発見された（表４、５）。

５）検診結果

検査結果は決められた書式にて後日郵送され、検診結果と要精密検査の場合、専門医への紹介状が同封される。

６）10年間の集計

10年間の受診者数1,588名に対し、前がん病変・前がん状態が137名、口腔がんが１名の発見となった。口腔がんの発見は少なくとも、前がん病変・前がん状態を発見し、早期に専門機関への受診に繋げることができる点で、検診の意義は高いと考える。（図３）

７）検診で発見された扁平苔癬、白板症症例（写真２）

８）検診で発見された口腔がん（舌がん）

高齢男性。左舌縁～舌下面に長径22mm短径20mmの表面細顆粒状、周囲硬結を伴う潰瘍形成、リンパ節の明らかな腫大なし（T2N0、ステージⅡ）。全身麻酔下で左舌癌に対し腫瘍切除術施行。現在再発や後発転移もなく経過して

市町別　受診者数

	室蘭市	登別市	伊達市	洞爺湖町	壮瞥町	豊浦町	計(人)
H24年	27	21	14	2	2	1	67
H25年	67	22	58	23	2	7	179
H26年	73	14	64	13	2	4	170
H27年	71	34	41	9	3	6	164
H28年	54	64	49	23	3	15	208
H29年	65	63	50	11	2	11	202
H30年	51	34	64	15	2	12	178
R1年	61	43	136	10	9	10	269
R2年	52	24	51	16	3	5	151
R3年	0	0	0	0	0	0	0
計	521	319	527	122	28	71	1588

※令和3年は新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言発令により中止

表２

市町別　要精検者数

	室蘭市	登別市	伊達市	洞爺湖町	壮瞥町	豊浦町	計(人)
H24年	7	7	6	1	0	0	21
H25年	9	4	11	1	1	1	27
H26年	16	4	21	1	0	1	43
H27年	21	5	23	3	2	4	58
H28年	6	16	25	8	2	1	58
H29年	21	19	21	4	1	4	70
H30年	9	7	25	2	0	3	46
R1年	18	10	33	3	2	5	71
R2年	16	3	13	8	0	0	40
R3年	0	0	0	0	0	0	0
計	123	75	178	31	8	19	434

※令和3年は新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言発令により中止

表３

市町別　前がん病変・前がん状態・口腔がん数

	室蘭市	登別市	伊達市	洞爺湖町	壮瞥町	豊浦町	計(人)
H24年	0	3	0	0	0	0	3
H25年	5	1	3	0	0	0	9
H26年	7	0	4	0	0	0	11
H27年	6	0	7	1	2	3	19
H28年	3	6	5(1)	5	0	0	19(1)
H29年	10	3	6	3	0	1	23
H30年	5	1	13	2	0	1	22
R1年	7	0	11	2	1	0	21
R2年	5	2	2	2	0	0	11
R3年	0	0	0	0	0	0	0
計	48	16	51(1)	15	3	5	138(1)

※令和3年は新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言発令により中止
赤字は口腔がん

表４

前がん病変・前がん状態・口腔がん数

	カンジダ症	扁平苔癬	白板症	口腔がん	計(人)
H24年	1	1	1	0	3
H25年	6	1	2	0	9
H26年	0	5	6	0	11
H27年	6	5	8	0	19
H28年	11	3	4	1	19(1)
H29年	8	5	10	0	23
H30年	13	4	5	0	22
R1年	13	1	7	0	21
R2年	9	1	1	0	11
R3年	0	0	0	0	0
計	67	26	44	1	138(1)

※令和3年は新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言発令により中止
赤字は口腔がん

表５

平成24年～令和3年までの10年間の集計

受診希望者数	～	1,926人
受診者数	～	1,588人
要精検査数	～	434人(27.33%)
前がん病変・前がん状態	～	137人(8.63%)
口腔がん	～	1人(0.06%)

※令和4年3月末まで

図３

要精密検査となった扁平苔癬、白板症の症例

写真提供：日鋼記念病院　榊原典幸　先生

写真２

写真 3

各種がん検診の成績

部位	受診者数	発見がん数	がん発見率（%）
胃	1, 901, 071	2, 019	0. 11
大腸	2, 546, 998	4, 065	0. 16
肺	3, 180, 685	1, 433	0. 05
乳房	1, 222, 811	3, 179	0. 26
子宮頸	1, 239, 229	171	0. 01
口腔（東歯大）	2, 070	3	0. 14
口腔（室歯会）	1, 588	1	0. 06

※胃・大腸・肺・乳房・子宮頸は2019年度日本対がん協会参照
※口腔（東歯大）は1992年から2001年までの10年間
※口腔（室歯会）は2012年から2021年までの10年間

表 6

いる。（写真３）

各種がん検診の成績

東京歯科大学口腔外科が行った地域住民2,070人の検診では口腔がんの発見率は10年間で0.14％と報告している[4]。室蘭歯科医師会の口腔がん検診でも1,588名中１名、発見率0.06％であり、いわゆる５大がんの検診成績と比較した場合、受診者数に歴然とした差はあるが、がん発見率に大きな差はなく、口腔がん検診にはがん検診としての有用性があると考える。（表６）

今後の課題

今後の課題・将来展望として、以下の４点をあげる。

１）行政や検診医との協力体制を強化し口腔がん検診事業の定着・継続を目指す。

２）地域住民への啓発、新規受診者の掘り起こしには、住民の関心を継続させるさらなる努力が必要である。

３）検診協力医への参加については、会員の50％程度の参加率を目指す。

４）早期発見により管内で発症する口腔がんのDown Stageにつなげる。

まとめ

平成24年から開始した室蘭歯科医師会による口腔がん検診が10年を経過したため検診の概要と結果および今後の課題・将来展望について報告した。

謝辞

稿を終えるにあたり、ご協力頂いた日本口腔外科学会認定口腔外科専門医の諸先生、行政側で対応していただいている室蘭市、登別市、伊達市、洞爺湖町、壮瞥町、豊浦町の関係各位、室蘭歯科医師会役員ならびに会員の皆様に厚くお礼申し上げます。

参考文献

１）堅田　裕、他：室蘭歯科医師会における口腔がん検診の現状について、道歯会誌　73：89-93，2018.

２）口腔がん検診マニュアル（室蘭歯科医師会版）

３）小村　健、他：口腔がん検診のためのガイドラインの作成、日歯医学会誌　25：54-62、2006.

４）山本信治、他：当講座で行っている口腔癌検診の現状と将来展望―歯科医師会と協力して行っている口腔癌検診―、歯科学報　105（２）：96-102、2005.

下顎大臼歯１歯欠損に対して、コンピューターガイドを使用した４Sコンセプトに基づくフラップレス即時荷重インプラント埋入を行なった症例

谷　口　昭　博[1) 2)]

１）札幌歯科医師会会員　２）札幌市・医療法人晃和会 谷口歯科診療所

Ⅰ　はじめに

日常の歯科臨床おいて、欠損補綴におけるインプラント治療の位置づけは、両臨在歯の保護を考慮する選択肢として理解されつつある。しかしながら、インプラント治療においては骨結合を待つための期間を避けることはできない。例えば、下顎大臼歯抜歯後の成熟している顎骨への埋入の場合は、骨結合までの期間は通常３～４ヶ月とされており、２次手術の時期を迎える。最終補綴が口腔内に装着されるまでの治療期間は、埋入した日から早くても４～５ヶ月はかかることになる。本症例では、フラップレス即時荷重インプラント埋入を行なった結果、良好な機能の回復を得たので報告する。

Ⅱ　症例の概要

患者は、43歳女性　36番部欠損に対してインプラント治療相談を主訴に2018年９月に来院した。全身既往歴として特記すべき事項はなかった。備考として、ブラキシズムを自覚、同部位は2013年11月に当診療所で抜歯後、ソケットプリザベーションを行なっている。

図１に初診時の口腔内写真を示す。患者はブラキシズムを自覚しており、骨隆起が顕著に確認できる。

図２に初診時のオルソパントモ写真を示す。36番部は、５年前抜歯後ソケットプリザベーションを行なっている。

Ⅲ　診査診断

谷口歯科診療所では、インプラント治療を行うにあたり、シーラシステムを使用して、フェイスボウトランスファー、GOAを採得して、シミュレーションワックスアップを作製して咬合診断の参考にしている。図４にシミュレーションワックスアップ試適時の口腔内写真を示す。最終補綴物のおおよその形態等に問題がないことを確認した上でコンサルテーションを行なった。

その結果、コンピューターガイドを併用した、４Sコンセプトに基づいた低侵襲、短期間、簡便、安全な術式による、インプラント治療を希望された。

図１

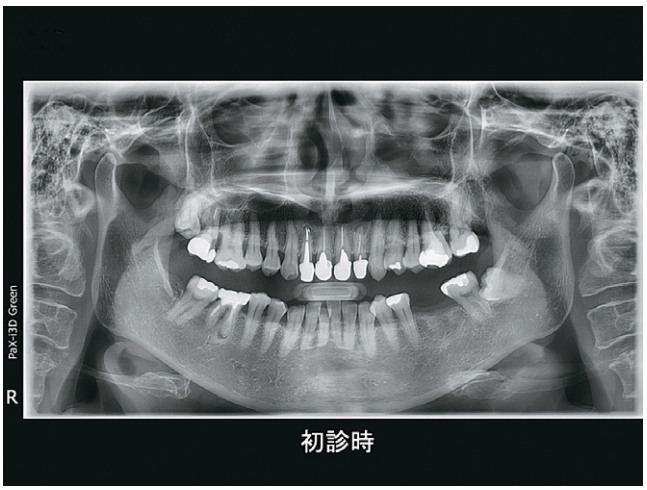


図２

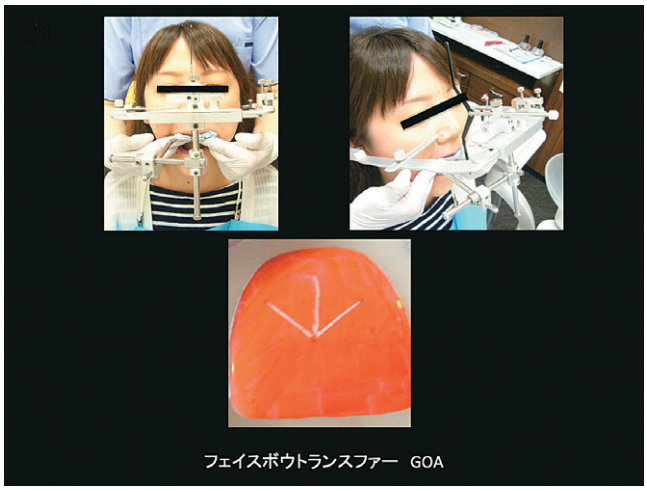


図 3

図 4

Ⅳ 治療計画

和田精密歯研製ビオナによるコンピューターシミュレーションを行うために、ワックスアップを元にボーンナビステントを作製した。口腔内にボーンナビステントを装着した上でCBCTを撮影した。

おおよその上部構造の中心にアクセスホールが見えているのは、ボーンナビステントに付与されているこのホールが反映されている（図５）。

ビオナによるコンピューターシミュレーションを行なった（図６）。

プロビジョナルを元に構築された青色の仮想上部構造がシミュレーションデータ上にある。本症例では、36番部に対して京セラ社製ファインシア直径3.7mm 骨内長12mmを選択した。

コンピューター上で下歯槽管などの解剖学的に避けなくてはいけない部位の抽出を行うことも可能である。各社メーカーのインプラントのCADが用意されており、シミュレーション画像上に表示される。適正なサイズを選択して、仮想上部構造に対しての歯軸を調整していく。本症例は、上部構造との固定様式をスクリュー固定にするためにアクセスホールの位置を咬合面の中央となるように設計している。コンピューター上であらゆる想定が可能であることで、術式のバックアッププランや予備のフィクスチャー準備などが予め可能となる。

コンピューターシミュレーション後のデータを元にドリルスケジュールとガイドステントと三次元顎骨模型が納品される（図７）。本症例は、中間欠損であることより歯牙支持型ガイドである。サージカルガイドの試適時の口腔内写真を示す。ガイデットサージェリーにおいて、対合歯とのクリアランスの確認は大変に重要であり、これを怠ると手術時に困惑することになりかねない。

納品された３次元顎骨モデルとガイドステントを使用してスタッフと一緒にプレオペションをしてイメージしておくことは大変に有効である（図８）。これらの準備を経て、４Sコンセプトに基づくフラップレス、即時荷重１次埋入手術を行なった。

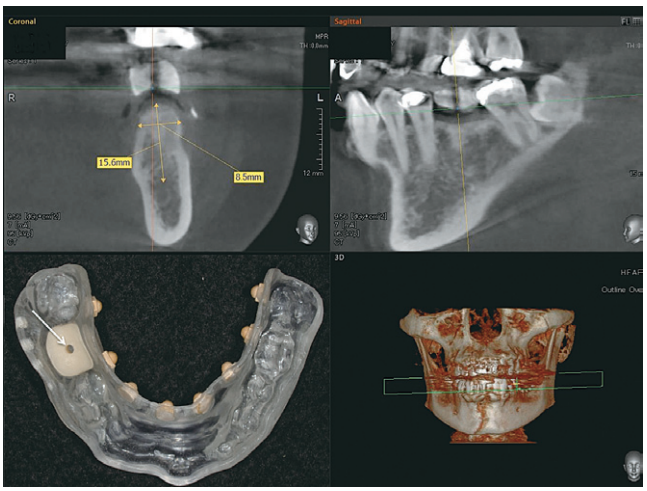


図 5

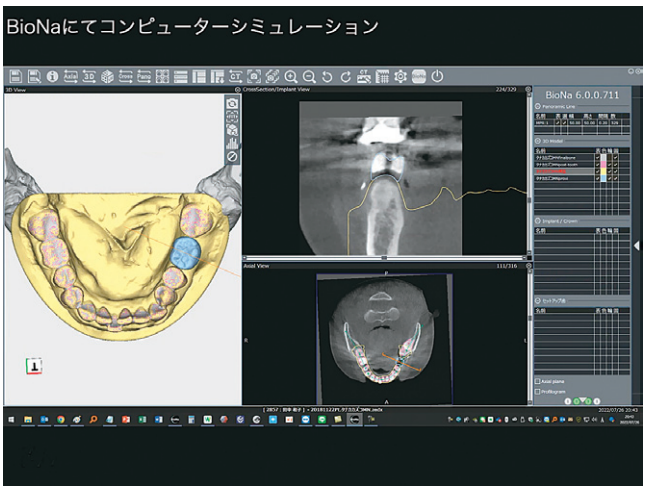


図 6

図 7

図 8

Ⅴ　4Sコンセプトに基づくフラップレス即時荷重 1 次インプラント埋入手術

クリアランスが足りない患者に対して、口腔外でガイドにティッシュパンチを組み込み、一塊にして口腔内にガイドを装着する。ティッシュパンチによる切開だけでは、粘膜骨膜弁は容易に除去できなかったため、12番メスにて切開を入れた（図 9）。粘膜骨膜弁除去後、＃16パイロットドリルで予定深度より浅く切削し、方向の確認をデンタルX線写真にて確認した。方向に問題がない事を確認後、予定深度までドリリングして、トライアルピンを試適して対合との関係を確認した。勿論、埋入方向は、プレオペレーションで把握しているが、当院では、安全、安心のために術中CBCTにて方向の確認を行なっている。ファイナルドリル、トライアルガイド試適にて埋入深度の確認、適正なトルクレンチを使用して埋入トルクのコントロールを行なった。

本症例の最終的な埋入トルクは骨質が硬かったため、埋入トルクが100N以上となる可能性が埋入時にトルクレンチ上で計測されたため、一度フィクスチャーを外して、スクリューフォーマーにてタップを繰り返し行なった。最終的に埋入トルクは、46Nであった。共鳴振動装置によりISQ値を測定した結果、ISQ値80を確認した。

埋入トルク40N以上、ISQ値70以上という即時荷重条件を満たしたことでプロビジョナルを装着した（図10）。本症例は、フラップレス手術のため、縫合はしていない。埋入後のデンタルX線、およびCBCT画像にて問題所見がないことを確認した。

口腔内所見に疼痛、発赤、腫脹などの不快症状は認められなかった。

図 9

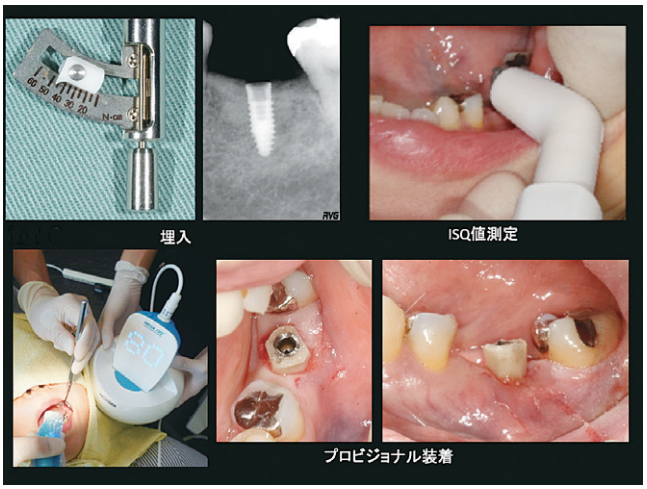


図10

Ⅵ　プロビジョナル形態修正とローディング開始

埋入 4 週後　ISQ値が70以上を示したのでプロビジョナルの形態修正を行い、ローディングを開始した。咬合痛などの異常所見も認められず、ここから 4 週間程度ブラッシングや歯冠形態による誤咬なども含めて患者に使用していただき、最終補綴物作製への準備を行なった。

Ⅶ　上部構造作製

術後 8 週、咬合、歯冠形態も含めて患者の満足がえられたので、上部構造の作製を行なった。図11に上部構造装着

後３年６ヶ月の口腔内写真を示す。谷口歯科診療所では、審美性が問われない部位での上部構造は、ジルコニア・スクリューリテイン、サニタリー型としている。咬合誘導では、前方運動、側方運動時の臼歯のディスクルージョンを確認した。患者は、ブラキシズムを自覚しているので初診時より夜間就寝時には、ナイトガードを装着している。上部構造装着後３年６ヶ月のX線所見を示す。問題所見は認められないことを確認した。

上部構造装着後３年６ヶ月のCBCT画像を示す。問題所見は認められない。自他覚的に問題もなく、正常に機能していると思われる。患者には、大変にご満足いただいている。今後も経過を追っていく予定である。

図11

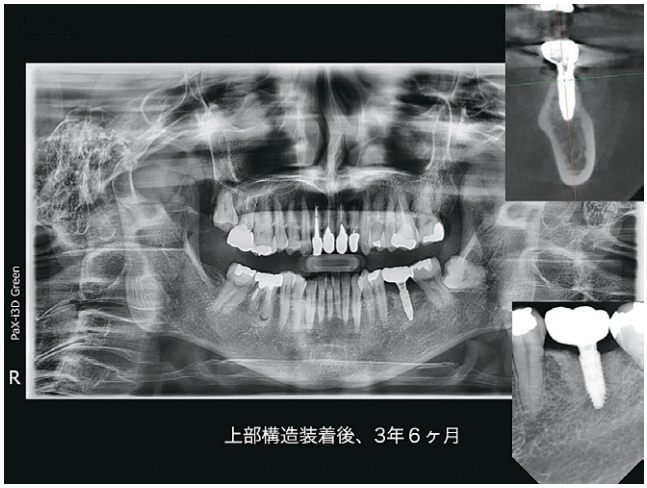


図12

Ⅷ　まとめ

今後、高齢化社会に対するインプラント治療においてはその役割も益々増えてくると考えられる。当診療所では、最近は60～80代のインプラント相談が増えてきている背景がある。高齢者に限らずであるが、特にシンプルな症例においては、「Small 低侵襲」、「Short 短期間」、「Simple 簡便」、「Safe 安全」これら４Sコンセプトに基づくフラップレス、グラフトレス、症例によりショートインプラントなどのインプラント即時埋入技術は、大変に有効であり、今後は求められると技術である思われる。本症例、和田精密歯研製ビオナ・コンピューターガイドに関しては、2019年９月号デンタルダイヤモンド巻頭特集にて詳しく解説している。今までのインプラント治療に安心安全なデジタル技術を取り入れることで術者と患者のストレスは軽減されると思われる。

図13

参考文献

1）阿部晴彦：機能・審美的な咀嚼器構築の臨床　有歯顎・無歯顎症例に対するSHILLA SYSTEMの活用　第１版発行　クインテッセンス出版　東京都千代田区　19～109　1999年
2）山道信之、林　佳明：インプラントイマジネーション第１版第１刷発行　クインテッセンス出版　東京都文京区　20～34　2004年
3）佐藤直志：インプラント周囲のティッシュ・マネージメント　第１版第２刷　クインテッセンス出版　東京都文京区　15～139　2004年
4）三上　格、吉村治範、坂本　裕、黒江敏史：コンピュータ支援システムを用いたインプラント治療　日本歯科評論通刊814号　41～71　2010年
5）谷口昭博：ザ・クインテッセンス４月号・インプラント治療と歯牙小矯正治療を応用した症例　クインテッセンス出版　東京都文京区　162～171　2017年
6）谷口昭博：狭小顎骨に対して、コンピューターガイデットサージャリーとOAMインプラントシステムを工夫応用した症例　北海道歯科医師会誌第74号・北海道歯科医師歯会　札幌市中央区　111～115　2019年
7）谷口昭博：デンタルダイヤモンド９月号　安全・安心・低侵襲なコンピューターガイデットサージャリー入門　デンタルダイヤモンド社　東京都文京区　27～51　2019年

当院における口腔顔面痛患者への対応とその変遷

飯沼英人[1) 2)]、和嶋浩一[3) 5)]、近　加名代[4) 5)]

1）札幌歯科医師会会員　2）札幌市・風の杜歯科
3）東京都・元赤坂デンタルクリニック口腔顔面痛センター
4）札幌市・カナルデンタルオフィス　5）学術大会会員

緒言

当院では、2008年の開設以来、口腔顔面痛専門外来を週に一日設けて診療している。口腔顔面痛とはOrofacial Painの邦訳で、口腔と顔面部に発現する痛み全般のことをいう。口腔顔面痛学としては、1975年米国口腔顔面痛学会の旧組織の発足とともに世界の歯科医学界に普及してきている。2020年３月31日、米国歯科医師会公式認定の第12番目の歯科専門分野として口腔顔面痛が認定された。口腔顔面痛の中で、最も多いのは歯以外の原因による歯痛で、非歯原性歯痛と呼ばれている。その原疾患は、①筋･筋膜性歯痛、②神経障害性歯痛、③神経血管性歯痛、④心臓性歯痛、⑤上顎洞性歯痛、⑥特発性歯痛、⑦精神疾患による歯痛、⑧その他、の様々な疾患による歯痛が含まれる。これらの原疾患の病態は、歯痛を生ずるのみではなく、口腔顔面痛全体の原因でもある。本稿では、当院における口腔顔面痛患者への対応とその変遷について報告する。

１．口腔顔面痛の疾患概念

口腔顔面痛（Orofacial Pain）とは、口腔と顔面に生ずる歯原性、非歯原性の痛み全般をいう。歯科臨床で大半を占めるう蝕や歯周病によって生ずる歯の痛みや歯肉の痛みなど（歯原性疼痛）は良く知られていて、治療法も確立されていて、問題になることはない。

しかし、患者が「この歯が痛い」と訴えても、その歯や周囲の歯、歯肉にはう蝕や歯周病がなく、簡単には原因が判らない非歯原性疼痛の場合がある。

口腔顔面痛外来で主に診ている患者はむし歯や歯周病などの病変がないにもかかわらず歯や歯肉が痛いという患者、口の中や舌、あご、あるいはその周辺や頬部、顔面に痛みがある患者、歯科の各科で診てもらったが原因が判らない、異常がないと診断されて困窮している患者たちである。

２．口腔顔面痛の活動

口腔顔面痛が関わる活動は、１）痛みの基礎的研究、２）臨床面では口腔顔面痛の予防、診断、治療およびリハビリテーション等、３）基礎研究、臨床研究で得られた知識を学生に教育する、また、４）歯科医師および関連する医療関係者への啓発活動、さらに、５）患者、一般国民に口腔顔面痛を知ってもらう活動からなる。

３．口腔顔面痛の歴史（表１）

口腔顔面痛は1975年以来、米国口腔顔面痛学会を中心に世界の歯科医学界に拡がっている。2021年には、米国歯科医師会認定の専門領域の一つに認定された。日本においては、2000年口腔顔面痛懇談会として発足して活動を続け、2016年10月21日、一般社団法人日本口腔顔面痛学会となった。現在、会員数は881名。内訳は、正会員805名、準会員68名、名誉会員８名で構成されている（2021年12月）。

４．口腔顔面痛（OFP）分類

臨床においてどのような痛みを治療対象にするかは、各国の事情により異なるため、いくつかの口腔顔面痛分類がある。一番最近に出された口腔顔面痛の分類、International Classification of Orofacial Pain（国際口腔顔面痛分類ICOP 2020）では歯原性歯痛、歯肉痛にはじまり、咀嚼筋痛、顎関節痛、神経障害性疼痛、一次性頭痛、特発性口腔顔面痛まで幅広く網羅している（表２）。米国口腔顔面痛学会の分類ではさらに一次性頭痛、睡眠障害とジストニアが含まれていて、口腔顔面痛専門医が治療を行なっている（表３）。一方、本邦では明確な口腔顔面痛の疾患分類はなく、日本口腔顔面痛学会の前身である口腔顔面痛懇談会の創設以来、非歯原性歯痛の診断と治療の確立を掲げて2011年には非歯原性歯痛診療ガイドラインを発行、2019年改訂している（表４）。日本口腔顔面痛学会が非歯原性歯痛に注目してきた理由は、歯痛は歯科において最も一般的な疾患であるが、非歯原性歯痛の存在が知られていなかったこと、

表１　口腔顔面痛学の歴史

米国
1975 口腔顔面痛に関する第一回目の会合
The American Academy of Craniomandibular Orthopedics
1981 改名 The American Academy of Craniomandibular Disorders

1992 改名The American Academy of Orofacial Pain
学会活動の焦点を複雑な慢性口腔顔面痛に当てるため
2020 3／31 Orofacial Pain 米国歯科医師会公式認定の第12番目の歯科専門分野に認定
2022 3月 The American Board of Orofacial Pain がOrofacial Painの唯一の評価団体

世界の口腔顔面痛関連学会
1984 the European Academy of Craniomandibular Disorders,
1989 the Asian Academy of Craniomandibular Disorders
1989 The Australian Academy of Craniomandibular Disorders
1991 The Ibero-Latin American Academy of Craniomandibular Disorders

国際学会開催
1992 The First International Symposium of Craniomandibular Academies was held in Chicago in February
1996 第二回 パリ2nd ICOT, Paris, France, hosted by the EACD
2000 第三回 韓国ソール 3rd ICOT, Seoul, Korea, hosted by the AACMD (AAOT)
2005 第4回 オーストラリア シドニー4th ICOT, Sydney, Australia, hosted by the ANZAOP
2009 第5回 ブラジル サルバドーレ5th ICOT, Salvador, Brazil, hosted by the AILDC
2014 第6回 米国 ラスベガス 6th 6th ICOT, Las Vegas, USA, hosted by the AAOP
2018 第7回 英国 ロンドン 7th ICOT, London, UK, hosted by the EAOPD (EACD)

アジア
1989年 第一回 the Asian Academy of Craniomandibular Disorders , Osaka, Japan
日本、韓国、台湾、シンガポール、
その後、インドネシア、フィリピン. タイ加盟
2021年 第二十回大会開催

日本
1989 the Japanese Academy of Craniomandibular Disordersが設立され、the Asian Academy of Craniomandibular Disordersの中心学会として活動。当時はTMD主体の活動
年数不明 改名 Japan Academy of Orofacial Pain

2000年口腔顔面痛懇談会設立 Japanese Academy of Craniomandibular Disordersとは別に口腔顔面痛に特化した学術団体として設立
2006口腔顔面痛学会
2009 口腔顔面痛学会とJapan Academy of Orofacial Painが合併して日本口腔顔面痛学会
2016年10月21日、一般社団の認定を受け、一般社団法人日本口腔顔面痛学会

表２　国際口腔顔面痛分類（ICOP・2020）

1. 歯周組織および解剖学的に関連する組織の障害に起因する口腔顔面痛

1.1 歯痛 （歯髄痛、歯周組織痛、歯肉痛）

1.2 口腔粘膜痛、唾液腺痛、顎骨痛

2. 筋・筋膜性口腔顔面痛

3. 顎関節(TMJ)痛

4. 脳神経の病変または疾患に起因する口腔顔面痛

（三叉神経痛、三叉神経障害性疼痛、舌咽神経痛、舌咽神経障害性疼痛）

5. 一次性頭痛症状を呈する口腔顔面痛

（片頭痛性口腔顔面痛、 緊張型頭痛性口腔顔面痛、三叉神経自律神経性口腔顔面痛、群発頭痛性口腔顔面痛など）

6. 特発性口腔顔面痛（口腔灼熱症候群(BMS)、持続性特発性顔面痛(PIFP)など）

表３　米国口腔顔面痛学会の口腔顔面痛分類

① 顎関節疾患

② 咀嚼筋痛

③ 頸部の筋骨格系の痛み

④ 神経血管性痛（一次性頭痛）

⑤ 神経障害性疼痛

⑥ 口腔顔面痛に関連する睡眠障害

⑦ 口腔顔面ジストニア

⑧ その他の頭痛

⑨ 口腔顔面痛を引き起こすその他の口腔内、頭蓋内、頭蓋外、および全身性疾患

口腔顔面痛の学習において非歯原性歯痛の原疾患を理解することにより口腔顔面痛に分類される多くの疾患の病態知識が得られることなどである。口腔顔面痛の治療対象は、各種疾患による非歯原性の歯痛、神経障害性疼痛、顎関節痛障害、咀嚼筋痛障害、頭痛の鑑別、さらに術後性疼痛や関連症状などである。蛇足ながら、私が留学した際（1995年）、米国では顎関節症はTMDまたはCMDと呼称され、OFP（口腔顔面痛）のひとつとして教育を受けた。また、当時授業を受けたOral Medicineの教授が書かれた教科書には、口腔顔面痛はOral Medicineの１分野であると書かれていた。これからの若い世代の歯科医師は、口腔内科・口腔顔面痛・顎関節症についてひとくくりで学び、日常臨床に携わる時代が来るのかも知れない。

５．口腔顔面痛の症状

口腔顔面痛患者が訴える症状は多彩である（表５）。その多くは痛みだが、実際の臨床の場では、違和感・かゆみ・しびれや鈍麻感、頬や舌を噛みやすくなった・舌が勝手に動く・頬に食べ物が残留するなど、痛みではない症状を訴えることもある。口腔顔面痛外来は、痛みだけに対応するだけではなく、先に述べた口腔内科・口腔顔面痛・顎関節症の知識を持った歯科医師が対応する必要があることを日々学んでいる。

６．口腔顔面痛患者の診断上の問題点

歯や口、顎の痛みや違和感があるにも関わらず、どこの

病院でも異常がみつからないと言われ、苦しんでいる患者が来院する。「口腔顔面痛」は、現状日本では非常に取り組みの遅れている分野といえる。「痛み」の分類は多岐にわたるが、大きく分けると「身体の痛み」と「脳の中で起こる痛み」がある。身体の痛みは、身体が傷ついて起こる痛みと、分布する神経そのものが傷ついて起こる痛みに大別され、こちらの治療法は確立されていると言える。

診断が難しいのは「脳の中で起こる痛み」で、これはストレスや感情と強く関連し、痛みをコントロールするシステムが変調を来して起こるため、従来の検査では検出できない。身体の診査、神経の感覚検査、レントゲン、MRI等の画像でも明らかな異常が認められず、慢性的に続く原因不明の歯痛を特発性持続性歯痛という（顔の場合は特発性持続性顔面痛）。

歯に痛みを訴えるが診査に寄って原因が見つからない場合には積極的治療はせず、経過観察となる。しかし、積極的に痛みを取り除くことを目的に原因が特定できないまま不可逆的治療や外科手術を行い、より状態を悪化させてしまっているケースも散見する。その結果、主治医や患者の思いの行き違いにより、訴訟やトラブルになるケースもみられる。

表４　日本口腔顔面痛学会　非歯原性歯痛の原疾患による分類2019

①　筋・筋膜痛による歯痛
②　神経障害性疼痛による歯痛
■発作性の神経障害性疼痛による歯痛：三叉神経痛など
■持続性の神経障害性疼痛による歯痛：帯状疱疹性神経痛、帯状疱疹後神経痛など
③神経血管性障害による歯痛（片頭痛、群発頭痛など）
④上顎洞疾患による歯痛
⑤心臓疾患による歯痛（狭心症など）
⑥精神疾患または心理社会的要因による歯痛（身体表現性障害、統合失調症、大うつ病性障害など）
⑦特発性歯痛（非定型歯痛を含む）
⑧その他の様々な疾患による歯痛

表５　口腔顔面痛患者が訴える自覚症状

・「歯を抜いたのに歯が痛い」。
・「神経をとったのに歯が痛い。」
・「運動すると歯が痛くなる。」
・「歯が痛くなると、しばらくして胸が痛くなる。」
・「歯が痛くなると、頭痛が出現する。」
・「歯が痛むが、歯科や口腔外科に行っても何でもないといわれる。」
・「歯科治療や口腔外科手術後に、歯が痛くなり、だんだんひどくなるが原因がわからない。」

表６　診断上の連携：鑑別診断

１．周辺関連領域における器質的異常についての診断
１）局所神経または中枢神経の異常
２）関連痛を引き起こす異常について確認
２．身体化による疼痛の除外診断
３．「痛みが複数ある」「痛みの原因が複数ある」場合の診断支援

７．口腔顔面痛患者の治療上の問題点

痛みの治療は、薬物療法・理学療法、精神心理学的アプローチ・リハビリテーション・インターベンショナル治療・外科的治療が挙げられる。口腔顔面痛は一般的には慢性疼痛であるため、「痛み」だけではなく、「苦悩」「機能障害」「日常生活の回復」「社会復帰」への対応も必要と考える。従って、治療は関連医科や薬剤師、心理士、理学療法士など多職種との連携は必須であると実感している（表７）。

薬物療法について（表８）

口腔顔面痛治療法のひとつとして、薬物療法が必要な症例は少なくないが、依頼先の歯科医師や、患者本人が、多剤処方や副作用など薬物療法に不安を訴える場合がある。口腔顔面痛の治療として歯科・口腔外科で処方な可能な薬剤（保険適応内）を表８に示す。当院でも適応が合えば処方するが、副作用の管理が難しいという現実があるため副作用の管理も併せて原則処方を、連携神経内科または精神科へ依頼することにしている。神経障害性疼痛の世界的な標準薬はアミトリプチリン（トリプタノール）、プレガバ

表７　治療上の連携

1. 口腔顔面痛の周辺関連領域における原疾患の治療。
2. 薬物療法や心理精神学的治療。
3. 難治性・ラポール確立が難しい患者の治療。
4. 診療時間をとられる、お互いの都合が合わない患者の治療。

表８　口腔顔面痛外来で使用可能な保険適応内薬剤

• トリプタノール
• リリカ
• タリージェ
• テグレトール
• カロナール
• NSAIDs
• 立効散
※上記薬剤処方の際は、「具体的な服用法、薬剤処方についての考え方、薬の説明書、服用管理表」を、患者または連携先医科へわたす。

リン（リリカ）、デュロキセチン（サインバルタ）である。最も汎用されるのはアミトリプチリンである。アミトリプチリンは本来抗うつ薬であるが、近年は抗うつ薬として使用されることは少なく、脳における痛みの過敏さを改善する薬として改めて認可された薬である。日本において使用頻度が高いベンゾジアゼピン系の薬剤に比べて、依存性が極めて少ないといわれている。アミトリプチリンの処方に当たっては具体的な服用法をはじめ、薬剤処方についての考え方と、薬の説明書、服用管理表を書面で渡している（表９）。

８．口腔顔面痛患者への対応について、私自身の研鑽と当院の変遷について

口腔顔面痛について、私が米国口腔顔面痛クリニックで最初に学んだことは、①関連痛、②中枢感作、③頭頚部領域の痛みは、頭の痛み・顔の痛み・顎の痛み・首の痛みと明確に分けられない、④末梢の痛みを含めて、痛みは全て中枢で感じている、ということである。

表９　例として、トリプタノール処方についての考え方を示す。口腔内における、筋痛からの関連痛に対するトリプタノールの服用法

代表的な副作用：　眠気　口渇、便秘（これらの症状は薬の作用の一部である）
鎮痛効果は至適用量を服用して2-3週後に出てくる。トリプタノールの至適用量は個人差が大きいので、少ない量から至適用量まで徐々に増量する。この薬の作用の一部である眠気　口渇、便秘を目安に至適用量を決める。特に、前日の増量による翌朝起床時の眠気が出る事が目安にしやすい。

推奨する服用例

１．服用開始
1日量半錠（5mg）から開始（1日1回　夕方5-6時を目安に、空腹時でも良い）
服用翌朝の眠気が強くないか、日中の口渇、便秘がないかに注意し、もし、翌日に眠気、口渇、便秘が出たら、減量して１/３錠にして服用する。それでも眠気などが出た場合には服用を中止する。翌日に副作用が出なかったら、副作用を観察しながら３日間服用を続ける。

２．漸増（徐々に増量）
眠気、口渇、便秘などが無かったら、4日目に１/３－１/２錠を増量する。
増量翌朝に、これまでなかった眠気がないか、日中の口渇、便秘がないかに注意し、もしも、眠気、口渇、便秘が少し強くなったら、その量が至適用量と判断し、強すぎて日常生活に影響するほどであれば、増量前の用量に戻して服用する。それでも眠気などが出た場合には服用を中止する。
眠気、口渇、便秘が出ない場合、注意しながら３日間服用を続ける。

３．漸増（徐々に増量）
1の様に、眠気、口渇、便秘などに注意しながら、３日毎に１/３－１/２錠の増量を繰り返す。眠気、口渇、便秘が強くなっていないか、痛みはどうか注意深く観察しながら次の受診まで継続服用する。　　注意深い観察が可能であれば、３日毎を２日毎にしても良い

４．再診：主治医の診査を受けて、今後の服用について相談する。

さらに増量　神経障害性疼痛に対するトリプタノールの平均的な服用量は20-30ｍｇ/日である。個人差があるので、効果が不十分な場合には主治医の判断でさらに増量することがある。

５．痛み症状が治まっても服用を継続　　痛みがなくなるまで増量し、痛みが治まった状況で病態安定を目的に服薬を数ヶ月継続する。

６．用量減量、服薬中止の検討　服薬によって痛み症状がなくなっても、病状が安定しているとは限らないので、自己判断で中止することなく、主治医と今後の治療について十分に相談すること。

①　関連痛とは、痛みの原因となっている部位とは違う部位に痛みが出る異所性疼痛の一つである。痛みは、神経が電気信号を脳に伝えることによって起こるが、神経は複雑に枝分かれしているため、まれに脳が勘違いしてしまうことで生じる痛みのことである。関連痛で有名なのは、カキ氷を食べた時に咽頭神経が刺激されて後頭部やこめかみが痛みを感じること、心臓の痛みを上腕部の痛みと勘違いすることなどである。

②　中枢（性）感作（central sensitization）とは、中枢神経系が何らかの原因により、痛み信号に敏感になる、弱い痛みでも強く感じてしまう、痛みを感じる範囲が拡がってしまうことを言い、末梢では痛みの原因となるような刺激がなくても、痛みが持続する、触れただけで「痛い」と感じる、弱い痛みを強く感じる、痛みの範囲が拡がってしまう、などの症状を呈する。

③　頭頚部領域は、三叉神経は末端では分離しているが収束すること、また頚神経も三叉神経脊髄路核で三叉神経と収束することなどから痛みを感じる場所と原因の場所が異なるという現象が頻繁に生じる領域である。そのため、痛みの診査・診断・治療、全ての過程において、頭頚部全体で考える必要がある。

④　頭頚部領域の痛みのメカニズムを考える時には、中枢神経系も含めて考えることが必要である（図１）。

現在まで紆余曲折を経て、以下の点について留意しながら口腔顔面痛患者に対して診査・診断を行なっている。

- 痛みの原因は一つではない。
- 器質的異常の有無を継続して検索する。
- 器質的異常があったとしても、痛みの原因とは限らない。
- 器質的異常があったとしても、先に治療を行うことで症状が悪化することがある。
- 急性の痛みなのか、慢性の痛みなのか？
- 末梢の痛みなのか、中枢の痛みなのか？両方なのか？
- 患者の解釈モデルを確認する。
- 分析的臨床診断推論に基づき診断を進める。
- 除外診断等のために、関連医科や高次医療機関との連携を必ず検討する（表６）。

1991年４月以来、欧米の口腔顔面痛に準じたユニバーサルな対応目指して、研鑽を積むも、一進一退の状況である（図２）。

９．当院の顎関節症・口腔顔面痛外来患者統計について（図３）

2017年４月から2018年３月までに当院顎関節症・口腔顔面痛外来を受診した患者は157名であった。年齢は23～81歳（平均年齢50.17歳）。性別は男性24人、女性133人。30

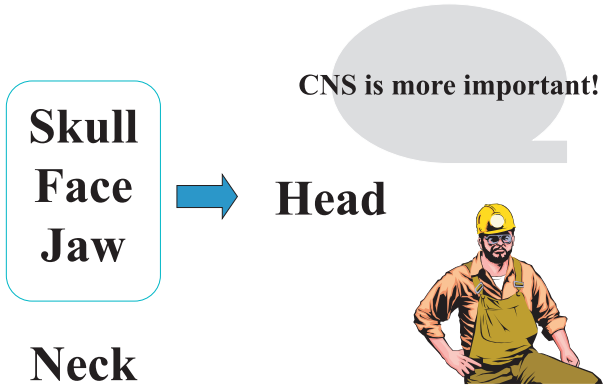


図１　Myofacial System

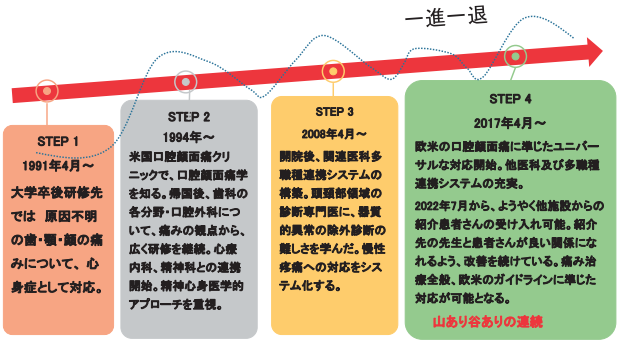


図２　口腔顔面痛患者への対応　当院の変遷

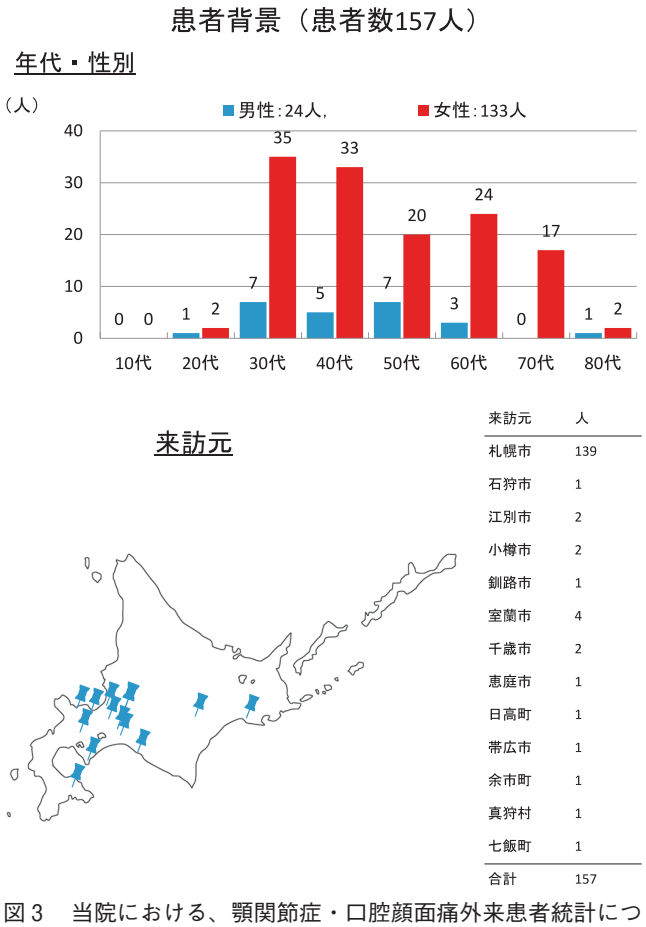


図３　当院における、顎関節症・口腔顔面痛外来患者統計について

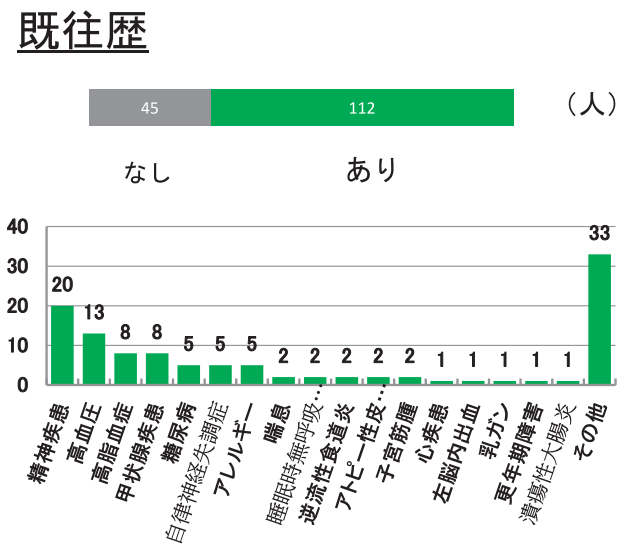
代～60代の女性患者数は全体の約７割を占めていた。大多数が札幌圏で、道東、道南からの来院もあった。患者の既往歴の内訳は、精神疾患が最も多かった。病態の内訳は顎関節症27例、口腔顔面痛153例（内顎関節症併発が21例）であった。口腔顔面痛の内訳は、筋・筋膜疼痛119例（78%）神経障害性疼痛51例（33%）（内筋・筋膜疼痛併発37例24%）であった。発症契機は歯科治療が多かった。対象患者の全てが受診までに複数の医療機関を受診しており、確定診断がつかないまま不可逆的治療を受けていた。

10.　非歯原性歯痛の典型例紹介

症例：51歳女性
主訴：下顎左側大臼歯、抜髄後も痛み
現病歴：４－５年前に右側下顎の歯の知覚過敏があり、数週間で改善。６ヶ月前に下顎左側大臼歯部に知覚過敏が生じ、３ヶ月前に痛みに変わった。１ヶ月前に歯科を受診し、下顎左側６、７の抜髄を受けたが、痛みが止まらない。
現症：下顎左側抜髄した大臼歯部にしみる感じと時々、ズキンと痛みが走る。
既往歴：７－８年前から左耳の聞こえが悪く、時々、耳鳴りがあり、耳鼻科ではアレルギーと診断された。高血圧で服薬中。

疼痛構造化問診要約
痛みの質：鋭い、痛みが走るような
痛みの強さ：激痛
痛みの持続時間：一瞬
誘発因子：触る、食事、会話、歯ブラシ

臨床診断推論に基づき、現病歴、現症および疼痛構造化問診の結果から、国際頭痛分類第３版の診断基準と照らし合わせて、二次性三叉神経痛を疑い病院神経内科に精査依頼



既往歴ありの内訳

した。
診断：左側小脳橋角部腫瘍（髄膜腫疑い）。
経過：手術後、主訴症状である歯痛は消失し、現在約１年経過し、再発は認めていない。

結語

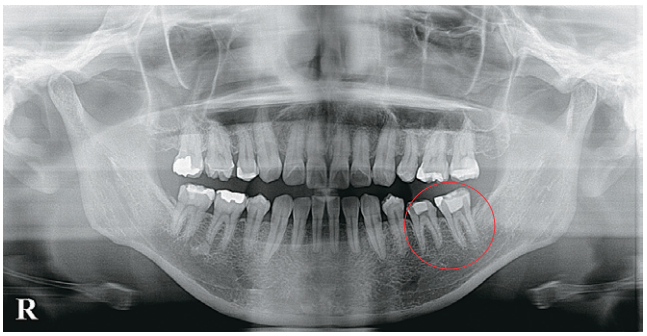
現在、日本全国の大学医学部病院に、慢性疼痛に対応する疼痛センターが設置されている。疼痛センターで、疼痛関連領域の医療者と協働して活躍できる口腔顔面痛専門医の育成が急がれる。また、一般歯科臨床においても、基本的口腔顔面痛の知識や技術習得は必須となると考える。口腔顔面痛患者の診査・診断で使用する問診票・診査表・歯原性疼痛の除外診断表・疼痛構造化問診票・臨床診断推論表については、北海道歯科医師会や札幌歯科医師会を通して、機会があれば、説明の上会員の皆様へお配りしたい。

謝辞

稿を終えるにあたり、口腔顔面痛外来にご支援いただいている、さっぽろ幌西クリニック神経内科・笠井武史先生、および、札幌こころの森クリニック・伊藤耕一先生、こころsofa（カウンセリングルーム）・太田滋春先生に、厚く御礼を申し上げます。

参考文献

1）International Classification of Orofacial Pain, 1st edition (ICOP)
Volume: 40 issue: 2, page (s): 129-221, 2020
2）The American Academy of Orofacial Pain HOME page
https://aaop.clubexpress.com/content.aspx?page_id= 0 &club_id=508439
What is Orofacial pain?
3）日本口腔顔面痛学会編、非歯原性歯痛の診療ガイドライン改訂版
https://jorofacialpain.sakura.ne.jp/wordpress/wp-content/uploads/2019/12/81754270d833dc636153a88444392321.pdf
4）日本口腔顔面痛学会編：口腔顔面痛の診断と治療ガイドブック 第２版 医歯薬出版株式会社、2016
5）Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS).
The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version). Cephalalgia 2013; 33: 629-808
6）和嶋浩一　他編：臨床現場で役立つ“痛み”の教科書、株式会社デンタルダイヤモンド社、2020
7）飯塚哲夫：ORAL MEDICINEの臨床、株式会社ストマ、2021



初診時パノラマX線写真

MRI画像

事　後　抄　録

北海道大学病院口腔内科における放射線性顎骨骨髄炎の背景

坂　田　健一郎[1) 2)]・吉　川　和　人[1) 2)]
板　垣　竜　樹[1) 2)]・中　村　裕　介[3) 4)]・北　川　善　政[1) 2)]
1）準会員　2）北海道大学大学院歯学研究院口腔病態学分野口腔診断内科教室
3）空知歯科医師会会員　4）砂川市立病院歯科口腔外科

【緒言】

頭頚部がんに対する晩発性後遺障害である放射線性顎骨壊死（以下ORN）は、口腔内外の骨露出、持続的排膿を主な症状とする難治性疾患である。発症要因は、放射線照射部位の抜歯後治癒不全や歯性感染症などがあげられる。当科の治療方針として病的骨折や皮膚瘻を形成している重症例に対しては区域切除を行い、それ以外の症例に対しては腐骨除去や不良肉芽の掻爬を主体とした外科的消炎術を施行している。また、当科ではORNの区域切除例に対しては原則プレート再建を行っておらず、照射野外の健常な顎骨組織を含めて切除し遊離腓骨皮弁再建を施行している。本研究ではORNに対し、治療法による感染制御率の違いを明らかにする目的で臨床的検討を行なったので報告する。

【対象および方法】

対象はORNに対し加療を行った34例で、男性28例、女性６例、年齢の中央値は64歳であった。照射後から発症までの期間は63か月であった。当科では３Dシュミレーションソフトウエアを用いて切除範囲を決定し、カッテイングガイドを用いて区域切除を行っている。区域切除に伴って切除した下歯槽神経に対して吸収性神経再生誘導材を用いた下歯槽神経再建も行っており合わせて報告紹介する。本研究は北海道大学病院自主臨床委員会の承認の下に行った（No. 020-0109）。

【結果】

全体の治癒率は47％（16/34）であった。保存療法＋外科療法を行った症例は21例で治癒率は57%、保存療法単独症例は13例で15% であり有意差を認めた（$p<0.05$）。外科療法は腐骨除去が９例、下顎辺縁切除が１例、区域切除が11例で行われていた。区域切除症例の治癒率は70%（８/11）と高い傾向であった。

【結論】

ORNに対する治療は、保存療法単独よりも外科療法を併用した症例の方が有意に治癒率が高かった。

大　会　記　録

第75回北海道歯科学術大会

開　催　状　況

第75回北海道歯科学術大会は令和４年８月20日（土）・21日（日）の両日、「FREE」をメインテーマに、「札幌パークホテル」を配信会場としたオンライン主体のハイブリッド形式で開催し、会場・オンライン参加すべて含めると２日間で約980名の参加があった。

大会第１日目、20日（土）午後２時15分から行われた開会式は、髙橋雅一 大会副会長の大会宣言に始まり、藤田一雄 大会会長の挨拶の後、北海道保健福祉部健康安全局古郡　修 局長、日本歯科医師会 堀　憲郎 会長、日本歯科医学会 住友雅人 会長よりビデオメッセージにてご祝辞をいただいた。

開会式に引き続き、午後２時30分から３時50分まで特別講演Ⅰとして、昭和大学 宮﨑　隆 副学長・国際交流センター長より「金銀パラジウム合金の代替材料の現状と課題」と題して講演いただき、引き続き同会場で午後４時から５時まで特別講演Ⅱとして、日本歯科大学生命歯学部 高橋英登 客員教授より「歯科医療の未来を語る～診療報酬改定の裏話～」と題した講演が行われた。

大会第２日目、21日（日）、A会場では午前９時30分から10時50分まで特別講演Ⅲとして東京歯科大学生理学講座 澁川義幸 教授より「老年医歯科学を理解する高齢者の臨床口腔生理」と題して講演いただき、午前11時５分から11時35分までは歯科点数表の初診料注１の届け出に係る研修会が開催された。引き続き同会場では、午前11時50分から午後12時50分までスキルアップセミナーとして札幌厚生病院 化学療法内科 岩永一郎 主任部長から「医科歯科連携における化学療法中の口腔管理」と題して講演いただき、午後１時５分から午後２時25分まで教育講演として北海道大学大学院歯学研究院 口腔病態学分野 歯科麻酔学教室 渋谷真希子 助教より「障がい者の全身管理およびリスクマネージメント～最近の知見を踏まえて～」と題した講演が行われた。

B会場では午前９時から10時30分まで北海道歯科衛生士会 武藤智美 会長の座長により「コミュニケーションぷらす（^_^）」をテーマにモーニングラウンジ with DHとして、演者とコメンテーターが一体となった発表が３題行われ、午前10時45分から11時45分までは北海道大学病院 生体技工部 若林侑輝 氏より「歯科技工士の医科歯科連携への可能性」と題して講演いただいた。引き続き同会場では、午後12時から午後２時25分まで全15題（内、４題は動画データ発表）の一般口演が行なわれた。

午後２時25分、西大会副会長の閉会の辞をもって２日間にわたる第75回北海道歯科学術大会の全日程を終了した。

プログラム

第1日　8月20日（土）

A 会 場

◎道民公開講座（11：00～13：00）

座　長　高　橋　英　登

人生100年時代は健口から健幸へ
～令和の財産はお金ではなく歯の数って本当?! ～

にしだわたる糖尿病内科 院長　西　田　　亙

◎開　会　式（14：15～14：30）

司　会　河　野　崇　志

1．大会宣言　　大会副会長　髙　橋　雅　一
2．挨　拶　　大会会長　藤　田　一　雄
3．祝　辞　　北海道知事　鈴　木　直　道
日本歯科医師会会長　堀　　憲　郎
日本歯科医学会会長　住　友　雅　人

◎特別講演Ⅰ（14：30～15：50）

座　長　井　谷　秀　朗

金銀パラジウム合金の代替材料の現状と課題

昭和大学副学長・国際交流センター長　宮　崎　　隆

◆休　　憩（10分）

◎特別講演Ⅱ（16：00～17：00）

座　長　近　藤　誉一郎

歯科医療の未来を語る
～診療報酬改定の裏話～

日本歯科大学生命歯学部 客員教授　高　橋　英　登

第2日　8月21日（日）

A 会 場

◎特別講演Ⅲ（9：30～10：50）

座　長　河　野　崇　志

老年医歯科学を理解する高齢者の臨床口腔生理

東京歯科大学生理学講座 教授　澁　川　義　幸

◆休　　憩（15分）

◎歯科点数表の初診料注1の届け出に係る研修会
（11：05～11：35）

司　会　中　川　英　俊

エビデンスに基づく一般歯科診療における院内感染対策
～実践マニュアルに基づく基本的な事項～

北海道歯科医師会 常務理事　森　本　達　也

◆休　　憩（15分）

◎公衆衛生（11：50～12：50）

座　長　福　島　誠　人

医科歯科連携における化学療法中の口腔管理

札幌厚生病院 化学療法内科 主任部長　岩　永　一　郎

◆休　　憩（15分）

◎教育講演（13：00～14：25）

座　長　沖　津　正　尚

障がい者の全身管理およびリスクマネージメント
～最近の知見を踏まえて～

北海道大学大学院歯学研究院 口腔病態学分野
歯科麻酔学教室 助教　渋　谷　真希子

◎閉会の辞（14：25）

大会副会長　西　　隆　一

第2日　8月21日（日）

B 会 場

◎モーニングラウンジ with DH（9：00～10：30）

座　長　武　藤　智　美
田　西　　亨

コミュニケーション ぶらす（^_^）

1．DXを意識した訪問歯科診療

北海道歯科衛生士会会員　大　引　佳　奈
（石狩市・医療法人瑛雄会 高松歯科医院）
コメンテーター　札幌歯科医師会会員　高　松　雄一郎

2．当歯科医院における新人歯科衛生士育成プログラム

北海道歯科衛生士会会員　昆　　美　奈
（札幌市・医療法人社団メモリアル会ポテト歯科医院）
コメンテーター　札幌歯科医師会会員　石　田　智　毅

3．規格性のある資料は歯科医師と歯科衛生士の重要なコミュニケーションツール

北海道歯科衛生士会会員　宮　野　栄利香
（札幌市・さいとう歯科室）
コメンテーター　札幌歯科医師会会員　斉　藤　　仁

◆休　　憩（15分）

◎DTテーブルクリニック（10：45～11：45）

座　長　近　藤　誉一郎

歯科技工士の医科歯科連携への可能性

北海道大学病院 生体技工部　若　林　侑　輝

◆休　　憩（15分）

◎一 般 口 演（12：00～12：40）
（Ｂ１～Ｂ４）座 長 中 澤 潤

Ｂ１ 「Tooth Wear」を防ごう！
～高等学校歯科健診を診て～
札幌歯科医師会会員 庄 内 晃 二

Ｂ２ 歯槽堤陥没部にRidge Augmentationを行なった１症例
釧路歯科医師会会員 吉 井 透

Ｂ３ 顎関節症の基本治療と併せて行う咬合治療の必要性について
札幌歯科医師会会員 狩 野 薫

Ｂ４ 北海道大学病院口腔内科における放射線性顎骨骨髄炎の背景
準会員 坂 田 健一郎

◎一 般 口 演（12：40～13：20）
（Ｂ５～Ｂ８）座 長 山 崎 英 彦

Ｂ５ 次世代材料PEEKを活用した補綴治療
小樽市歯科医師会会員 上 浦 庸 司

Ｂ６ 簡易キットで傾斜歯を起こしてインプラントを埋入した症例報告
十勝歯科医師会会員 北 野 敏 彦

Ｂ７ iTero5Dの新機能NIRIを用いたう蝕診査の有効活用について
十勝歯科医師会会員 北 野 敏 彦

Ｂ８ 歯根膜誘導型の人工歯根について
札幌歯科医師会会員 小 川 優

◎一 般 口 演（13：20～13：50）
（Ｂ９～Ｂ11）座 長 江 戸 馨 一

Ｂ９ 歯ブラシをくわえたまま転倒した１歳９か月男児の口腔粘膜裂傷の１例
小樽市歯科医師会会員 原 田 祥 二

Ｂ10 口腔機能低下症へのアプローチ２
苫小牧歯科医師会会員 金 森 敏 英

Ｂ11 当院における後期高齢者に関する観血的処置の臨床的検討
札幌歯科医師会登録歯科医師 神 麻紀也

◎一 般 口 演【動画データ発表】（13：50～14：25）
（Ｂ12～Ｂ15）座 長 太 田 教 之

Ｂ12 札幌市白石区某小学校におけるう蝕格差
～2001年から2016年に入学した児童を対象に～
室蘭歯科医師会会員 野 村 慶 子

Ｂ13 室蘭歯科医師会における口腔がん検診の現状について
室蘭歯科医師会会員 水 野 敦 至

Ｂ14 下顎大臼歯１歯欠損に対して、コンピューターガイドを使用したフラップレス即時荷重インプラント埋入を行なった症例
札幌歯科医師会会員 谷 口 昭 博

Ｂ15 当院における口腔顔面痛患者への対応とその変遷
札幌歯科医師会会員 飯 沼 英 人

第75回北海道歯科学術大会出席者名簿（985名）

札　幌（379人）

相澤　隆　青木　秀志　赤保内英和　秋山　仁
浅間　光　芦田　眞治　東　敏樹　阿野　樹
阿野　操　阿野　満　天野　大助　有坂　一男
飯沼　英人　五十嵐公一　五十嵐雅樹　生野啓一郎
池田　雅彦　池田　欣希　石井　佳子　石井　義人
石澤　賢　石田　哲彦　石田　智毅　石田　直樹
石塚　一夫　石塚　秀士　井谷　秀朗　一山　茂樹
井出　大策　伊藤　晴一　伊藤　泰城　伊藤　大亮
伊藤　忠弘　伊藤　哲　伊藤　敏彦　伊藤　文人
荊木　裕司　今井　義男　今井　義仁　今上　岳彦
岩寺　環司　印藤　浩子　植松　敏也　碓井ソフィ
浦田　晴彦　浦本　英二　浦本　大三　江口　昭生
江戸　馨一　衛藤　佳豪　江端　隆寿　遠藤　高弘
遠藤　之誉　及川　邦彦　及川　透　大泉　清
大内　和憲　大川　晋一　大嶋　一正　太田　教之
太田　陽一　太田　祥一　大津　朋一　大友修一郎
大西　秀樹　大西　良近　大宮　孝人　大森　広雄
大森　幹朗　大山　妻喜　岡田　文吉　小川　優
荻野　英二　小熊　輝隆　奥山　正人　尾崎　和郎
尾崎　純一　音羽　浩幸　小野　智史　小野　隆
小野木正章　笠原　邦昭　笠原　正晴　片岡　親男
片岡　秀　加藤　学　門田　勝己　門脇　繁
金井　義明　金澤　徳幸　鎌田　研祐　鎌田　友次
神野　由貴　亀田　泰弘　狩野　薫　河合　洋平
川瀬　千景　川浪　康典　川端　一裕　河本　浩一
上林　毅　菊地　絢子　菊池　修司　北川　茂樹
北野　和博　北村　完二　木下　篤　木村　貞久
工藤　昌之　栗原　宣広　黒田　慎一　小泉　翔悟
河野　崇志　郡　正樹　古賀　瑞之　越川　博
小竹　陽二　小玉　則夫　後藤　伸司　後藤　衛
小西　範啓　小林　重行　小林　秀樹　小林　紘孝
小林　文人　小松　健剛　小松　秀彦　今渡　隆成
近藤憲次郎　近藤　有紀　近藤誉一郎　斉藤　晃子
斉藤　和穂　齋藤　裕樹　齋藤　嘉高　坂井　秀行
榊　英樹　坂田　淳二　坂梨　史朋　坂本　瑛介
佐久間孝二　佐々木昭人　佐々木敬一　佐々木　勉
佐々木俊夫　佐々木ミッシェル　佐々木雄二　佐藤　礼教
佐藤　和夫　佐藤　邦彦　佐藤　敬司　佐藤　真一
佐藤　友昭　佐藤　尚武　佐藤　美樹　佐藤　泰彦
佐藤　雄季　澤村　強　清水　健司　清水　純一
清水　則夫　清水　宏樹　春藤　憲男　庄内喜久子
庄内　晃二　庄内　聡子　白鳥　孝之　進藤　文孝
陣内　達志　新谷　喜信　杉村　俊之　鈴木研一郎
鈴木　史彦　角江　信彦　隅田　恭介　巣山　達
関　貴士夫　関川　和男　関口　孝浩　先崎　秀夫
高井　理人　高木　雅史　高﨑　英仁　高瀬　勝
高野　篤　高野　光彦　高橋　一行　高橋　修史
髙橋　雅一　髙松雄一郎　高向　治宜　竹内　敏一
多田　信幸　橘　直哉　田中　享　田中　裕明
谷口　昭博　谷口　芳樹　田西　亨　谷村　善広
田外　智洋　田渕　孝樹　田村　宏　多米　宏暢
中條　英俊　塚田　潔　塚田　祥弘　塚本　晃也
辻村　祐一　津田　敏孝　土谷　卓央　鍔原　茂
堂　真道　百海　啓　百海　均　當山　悟
時田　弘道　徳田佳世美　飛塚　昌則　富野　晃
友田　一成　友寄　英基　豊吉　弘　直江　勉
中井　英仁　中井利江子　長尾　美則　長川　公彦
中川　哲郎　中川　英俊　永倉　雅史　中里　博幸
中澤　潤　中澤　政彦　中島　智和　中島　督
中田　大地　中野　耕輔　中村　英一　中村　英造
中村順一朗　中村　知行　中村　義則　永易　裕樹
永山　和典　永山　一行　那須　厚史　成田　直人
南城　隆一　新出　英幸　新山　徹二　西　正俊
西岡　秀起　西村　文勝　仁平　隆　庭瀬　利英
野川　哲義　野崎　真也　野澤　俊彦　野畑　貴夫
箱木　孝則　橋場　啓二　橋本　章　長谷　通史
長谷川裕久　秦　浩信　畑　宏幸　畑　良明
畑中めぐみ　服部　孝治　馬場　宏治　馬場　正敏
濱　秀樹　林　靖之　林田　薫　原　覚
原口　克博　原田　尚樹　原田　仁　針谷　靖史
伴　宰子　坂東　信　樋口　俊夫　樋口　俊幸
樋口　雅俊　日髙祐一郎　肥塚　寿史　秀　誠司
日野　純　平松　伸一　平本　正樹　福沢　博義
福島　誠人　福田　修　房川　慈裕　藤　恒暢
藤居　誠　藤井　美弥　藤田　一雄　藤田　利次
藤田　充康　藤田　雄己　藤本　篤士　藤原　秀光
二俣　隆夫　渕崎　智一　冬野　重則　古川　勝子

蓑崎健三郎　星　尚之　星井　進　星井　守
星加　修一　細野　裕一　堀　稔　堀井　豪
本間　壽晴　本間　裕二　牧口　均　牧田斗志夫
牧野　隆樹　牧野　秀樹　牧野　義臣　松尾　浩之
松岡　聡史　松田　淳志　松田　博親　松田　牧子
村松　紘樹　丸山　弘明　丸山　道朗　三浦　政之
三重野　哲　三重野　雅　三上　大輔　宮川　明
宮腰　淳二　宮腰　哲二　宮﨑　英樹　宮田　研
宮本　英司　宮脇　雅裕　三好　安典　森　修二
森　修二　森　基　森下　正志　森田　康夫
守本　勝幸　森本　達也　八重樫　裕　安井　丈富
谷内　健司　柳　英二　柳瀬　直樹　山口　令
山口　親彦　山口　敏樹　山崎　英彦　山下　元子
山田　尚　山本　耕一　山本　勇樹　横田　敏郎
横峯　一哉　横山　尚弘　横山　義彦　葭内　純史
由川　哲也　吉澤　公徳　吉田　博志　吉田　安宏
吉谷　正純　米澤　功至　米沢　昌範　若松　孝
渡邊　一洋　渡辺　浩史　渡部孝太郎

函　館（65人）

磯部　睦男　伊藤　英一　岩島　隆信　遠藤　圭
遠藤　岳夫　岡田あゆみ　岡田　一介　鍵谷　毅
鍵谷　幹浩　勝又　茂　勝又　譲　加藤　元康
金丸　孝　鎌田　俊　釜田　徹　上嶋　秀司
河村　和之　川村　曜補　菊田　善夫　齋藤　淳
酒井　正人　笹森　博和　佐藤　康　佐野　幸史
白井　宏　鈴木　一男　鈴木　均史　関口　秀二
園部　昌治　高見　浩　田島　雄大　辻　隆
對馬　哲郎　土永　浩史　土谷　直豊　椿田　恵三
富山　雅則　内藤　早苗　永坂　信　中野　敏昭
仲屋　正樹　梨木　賢二　夏目　和昌　鍋谷　大史
西尾　正紀　羽田　弘和　原田　雅也　平野　実
藤川　光博　藤巻　英里　北條　拓也　堀川　栄二
本郷　興人　三澤　肇　宮林　耕平　向　宣男
村井かおる　村岡　淳　村本　達也　室井　寿夫
横内　厚雄　横山　欽一　四條　伸之　渡辺　郁也
渡邉　一史

旭　川（108人）

青木　憲雄　井合　典郎　石平　洋二　板垣　一生
市川　徹　伊藤　直人　伊藤　広也　岩田　泰明
上田　静　梅津　正哉　江端　正祐　大崎　雅大
大谷　秀二　大荷　伸介　大野多美子　岡田　益彦
長内　正数　越智　眞理　上津　誠司　川口　隆一
儀俄　宏樹　北　敏博　北野　勝一　木津　真庭
木村　一俊　木村　仁　沓澤　政幸　久保　孝市
窪田　晃　栗野　篤　栗山　雅充　小池　裕一
合田　昌弘　小門　浩一　小林　一郎　小林　永治
小林　正幸　小林　徳栄　齋藤　彰　齋藤恵美子
佐々木雅彦　定岡　敏之　品川　拓人　柴田　敏也
柴山　尚大　渋川　義宏　志水　宏匡　新崎　公子
神保　誠　須貝　悦子　鈴木　智晴　瀬尾真理子
高田　行久　詫摩　安廣　田中統代子　谷　誠一
田畠　一也　千葉　由範　塚本　智幸　辻　任
寺井　順子　寺尾　導子　豊岡　正起　長浦　昌博
中枝　和憲　中坪　政則　仲屋　健二　奈良　雅康
二宮　隆明　沼田　恒夫　野口　祐輔　羽賀　義晃
長谷川博一　長谷川正人　浜本　淳司　林　俊輔
早勢　雅彦　原田　明律　原田　雅文　半澤　貴史
樋口　英夫　平井　英一　平田　正尋　樋渡　卓也
福田　修一　藤田　浩孝　藤原　明洋　干野　洋
洞田　至啓　堀　直央　増木　英郎　松樹　隆光
松田　昌紀　松梨　寛　三浦　勉　水野　史之
宮田　恒久　元木　洋史　本村　正志　森　康仙
森田　琢博　森山　昌秀　藪下　吉典　山田　雅昭
吉田　昭則　吉田　貴宏　米倉　宣幸　米田　和幸

空　知（29人）

安達　弘高　安彦　良一　阿部　浩保　安倍　聖人
池田　嘉人　石飛　喜教　伊東由紀夫　小柳　理架
齋藤　宗良　定岡　雅則　杉村　守彦　寸村　雅子
田中　禎子　田中　雅生　塚本　光生　中神　宏司
中村　光宏　萩原　淳　長谷川真希子　平山　貴章
舟山　武　松原　勤子　松原　重俊　南　登志靖
宮本　享起　森　雅樹　柳　清二　山中　隆裕
湯淺　徹

小樽市（47人）

阿部 能久　安藤 智康　池田 泰人　石井 良明
石毛 薫　石谷 孝之　市村 昌久　伊藤 公一
浦川 俊英　浦川富美子　海老沼 稔　大倉 雅顕
沖津 正尚　笠間 茂　片桐 行英　上浦 庸司
木村 浩二　熊澤龍一郎　合田 和生　小粥 徳子
坂口 友朗　坂田 道昭　佐藤 和紀　佐藤 友則
渋谷 祐史　鈴木 一史　高村 佳明　中川 靖子
鳴海 勝敏　西 隆一　野 隆広　長谷川修三
原田 祥二　原田 雅史　兵藤 博昭　平井 晃
平野 満　福井 光行　松本 京子　村田あゆみ
目良 尚子　森 祐貴　山内 裕　山岡 宏海
山口 大樹　吉田 昂司　渡邉 貴子

北 見（36人）

阿部 浩亮　猪子 光晴　植木 和宏　江端 豊
大島 康男　岡田 一哉　尾越 啓治　加藤 康男
亀澤 千博　菅 希理夫　北原 彰人　工藤 宏之
小柳 嘉久　佐藤 洋哉　白木 雅之　鈴木 哲哉
鈴木 豊典　髙田 賢治　谷村 晶広　玉川 博文
東海林浩二　中台 洋之　丹羽 正洋　浜口 弘光
伴 和夫　伴 謙司　藤澤 信二　古川 智樹
本間 三順　松浦 信一　三浦 寿夫　守屋 哲弥
横尾 秀幸　米村 喜和　若原 利史　若松 英輝

十 勝（90人）

足立 育美　有田 修造　飯野 護　石垣 徹
石川 一郎　市之川正孝　今井 徹　生方久仁子
遠藤 育郎　大内 慶治　大熊 信行　太田 直樹
大滝 達哉　大和田三朗　緒方 清一　小口 雅秋
小口 順正　小澤 秀之　小田 大作　海野 学
加地 靖　加藤 謙一　加藤 英俊　兼松 芳尚
河合 篤史　川村 信五　岸上 惠一　北野 敏彦
京谷 廣之　國安 克尚　栗原 延好　小西 隆司
小林 晃　小林 茂樹　小林 靖　斎藤 恒夫
齊藤 憲生　斎藤 正彦　酒井 敬司　笹原 大輔
柴田 慶郎　柴野 憲幸　庄内 達哉　杉村 好久
鈴木 慎一　高田 将成　高橋 耕一　高橋 浩司
高橋 仁　高橋 弘忠　竹重 和郎　竹下 智之
竹田 智郎　但木 栄　橘 尚文　田中 早苗
田中 義博　棚原 秀樹　谷口 晃一　塚本 博文
坪内 徹郎　中原 昌三　夏野 伸一　成田 安弘
成井 勝美　西本 毅士　野本 高志　畑山 直之
伏見 知行　藤村 一成　牧野 久志　正木 俊二
正木 英之　増地 裕幸　三浦 一洋　三浦 稔呂
南舘 直人　村井 貴一　柳井 大正　山口 貴史
山下 浩之　大和 志郎　山本 英一　吉川 克己
吉川 修平　吉田 憲悟　米澤 敏信　米谷 博幸
渡邊 聡　渡部 亘貴

室 蘭（16人）

有路 博彦　伊藤 善広　堅田 裕　金本 栄一
工藤 善史　柴田 行宣　鈴木 和久　塚田 正興
徳満 正弘　野村 慶子　福田慎之介　福田 衛
藤井元太郎　藤原定次郎　水野 敦至　山本 信之

岩見沢（15人）

新井 由　石井 真生　石川 博祥　大坂 博幸
加藤 久尚　川野 正裕　佐々木 淳　髙橋 克弥
仲屋 俊夫　永山 裕　畑 弘　久恒 泰宏
山﨑伸太郎　山本 達郎　吉田 俊之

釧 路（68人）

粟野 俊哉　伊勢 明　伊藤 理　伊藤 隆志
伊藤 暢康　氏橋 潤一　大久保恒康　大澤 正幸
大島 尚久　岡田 実継　押切 直樹　尾高 猛
柏尾 達也　加藤 豊　金子 峰夫　上島 崇聖
川上 恭生　川村 聡　蒲澤 文克　木原 弘隆
木村 茂　木村 辰也　木村也寸志　葛巻 秀敏
工藤 康則　窪田 正樹　河野 昭彦　斎藤 仁
坂巻 秀敏　佐々木公寛　佐藤 仁彦　鹿野 洋一
菅生 貴亮　関 文秀　髙田 敬万　高田 泰
高橋 徹次　高橋 博　高松 伸悟　竹林 義人
辻 浩人　恒川 寛明　富本 大翔　富本 幹弘
鳥本 俊秀　内藤 敢　中島 仁　中谷 洋司
中村 俊雄　中村 雅裕　名古屋 肇　西 貴宏
長谷川 敦　濱中 征三　平出 直人　広瀬 琢也
福井 宣之　福井 まり　福嶋 透　福田 英樹
棒田 健詩　松永 一也　水野 裕　見田 常則
三本 和宏　吉井 透　渡辺慶一郎　渡部 仁夫

後　志（37人）

青山　貴則　荒木麻美子　五十嵐　豊　井筒　徹
伊藤　純　伊藤　佑　岡崎　有志　柏谷　良雄
加藤　久志　菊地みち子　菊地　亮　國本　隆明
黒田　準一　佐藤智賀志　茂尾　公晴　島田　歩
白鳥　信一　寺沢　聡夫　鳥井　和樹　中川　徹
中村　直喜　中村　衛　西崎　公一　練合　哲哉
萩野　司　藤　秀樹　水野　誠一　村山　史生
望月　真樹　森川　康彦　森川　嘉幾　山田　一晴
山本　圭子　盧　兆民　渡部　正之　原　公一
伊藤　博行

留　萌（5人）

風間　慶　佐藤　雅英　鈴木　りな　野田　智久
森山　誠一

稚　内（3人）

稲垣　肇　寺本　尚史　樋口　俊夫

美　唄（2人）

岩本　正美　平　隆一

日　高（17人）

青山　哲也　粟野淳之介　粟野　雅人　井上　達也
宇毛　悟　河合　祥司　小松　勝己　酒井　敏彦
島田　武　髙島　成悟　田中　満泰　谷本　恵子
中本　政美　中脇　禎輝　舟木理一郎　山口　一史
吉川　英彦

苫小牧（34人）

浅香雄一郎　安孫子　勲　阿部　雅人　新谷　晃彦
五十嵐由貴江　石坂　宏嗣　井上真一郎　上田　修市
牛丸　智惠　大原　弘三　沖　佑希哉　加藤　清志
金森　敏和　金森　敏英　金本　栄二　熊澤　康光
呉　忠　齊藤　伸司　嶋根　竜人　鈴木　晶
関　俊也　高橋　康則　高松　譲　田村　武司
千枝　一実　福本　肇　松井　徹　宮本　雄一
三輪　幸恵　諸岡　清重　山崎　次之　山本　健也
若菜慶一郎　髙嶌　敏幸

千　歳（20人）

青山　康彦　石澤　豊　稲垣　宏之　小川　直樹
奥田　正幸　川端　秀治　杉江　豊文　楯　道秀
田村　基　中島　康晴　南部　吉伸　西谷　昌泰
西谷　恭平　前島　道生　松本　貴子　溝口　千秋
水戸　光則　村上　秀輔　村松　宏之　山﨑　厚

準会員（2人）

竹川　政範　橋本　昌美

学術大会会員（10人）

上野　敬　宇津宮雅史　大畑　昇　岡本砂恵子
岡庭　楓　近　加名代　佐々木亮音　前田　望
宮本　一央　和嶋　浩一

登録歯科医師（1人）

神　麻紀也

歯科医師臨床研修医
登録者（1人）

金久保千晶

第78号 北海道歯科医師会誌投稿規定

北海道歯科学術大会一般口演でご発表いただいた皆様には、北海道歯科医師会誌への論文の投稿をお願いしております。発表者におかれましては、本規定に則った原稿執筆をお願いいたします。

1．原稿の内容は第75回北海道歯科学術大会にて発表した研究論文、臨床及び症例報告に関するもので、他の雑誌で未発表のものに限る。

2．原稿は編集査読委員会で査読を行い、不適切な場合には不掲載あるいは訂正を求めることがある。編集は委員会に一任される。

3．本誌に掲載された論文の著作権（著作財産権、copyright）は、本会に帰属する。

4．本誌に掲載された論文は、医学中央雑誌Webに収載登録される。Web上で原著論文扱いとなることで研究活動に支障が生じる著者は、事後抄録（会議録）形式（本文600字以内、図表・写真等なし）で執筆し、そうでない著者は論文形式で以下に定める範囲内で執筆すること。

5．原稿中の文章は、標題・著者名・所属機関などによる表題（約３分の１頁）、図表及び写真（12枚程度）、参考文献掲載を含めて刷上り５頁（本文ベタ打ちで10,800字程度、400字詰原稿用紙約27枚となるが、改行によるロスを見込むこと）の、計６頁以内とする。

6．図表および写真は、各々同一サイズ（縦55ミリ横73ミリ）を基本として掲載する。ただし誌面レイアウトの都合で多少の差異が生じる場合がある。なお分割した画像（例：４分割した口腔内写真）をまとめた場合などは、１枚の画像と数えるが、それを分割してレイアウトすることはできない。

7．図表および写真は、方向を明らかにして原稿の欄外に挿入箇所を明示し別紙に１枚ずつ糊付けし後ろにまとめて添付すること。また、図表および写真の裏面には標題、著者名を記入すること。なお電子データによる入稿であっても、印刷物も同時入稿すること。

8．文献は引用順に本文末尾に一括して一連番号をつけ、次の順で記載すること。

〇雑誌の場合

著者名：標題，掲載誌名，巻：最初の頁－最後の頁，発行年.

〇単行本の場合

例１．著者名：書名．版数，書店名，発行地，引用頁（最初の頁－最後の頁），発行年.

例２．著者名：標題，編者名：書名．版数，書店名，発行地，引用頁（最初の頁－最後の頁），発行年.

引用文献が共著で２名の場合は連記し、３名以上の場合には最初の著者２名、他とすること。外国文献もこれに準じる。学会発表の抄録を参考にした場合は、標題名の後に（抄）を付記する。

9．会誌の刷り上がりサイズは、Ａ４版、１ページ２段組、カラー対応。

10．原稿の返却は行わない。

北海道歯科医師会誌（78号）

令和５年１月26日 印刷
令和５年２月１日 発行

編集人　藤田　一雄

発行人　藤田　一雄

印刷所　山藤三陽印刷株式会社
札幌市西区宮の沢１条４丁目16−１
電話 011(661)7161

発行所　北海道歯科医師会
札幌市中央区北１条東９丁目11番地
電話 011(231)0945

道歯企画は
北海道歯科医師会会員の皆様と
ご家族の安心をサポートします。

北海道歯科医師会のスケールメリットを最大限に生かした割引はもちろんのこと、道歯会員の特権を付帯して歯科業界に適した各種団体保険や保険請求に係る用紙の販売等をおこなっています。

業務内容

損害保険代理業

＜団体扱い＞

- 所得補償保険
- 医師賠償責任保険
- クレーム対応費用保険
- サイバー保険
- 医療施設機械保険
- 団体傷害総合保険
- グループ医療保険
- 新団体医療保険

＜集団扱い＞

- 自動車保険
- 火災保険
- 企業総合保険など

印刷物（保険請求書等）の販売業

- カルテ・レセプト用紙
- 歯科助手教育テキスト
- 歯科保険事務の手引
- 診療情報提供書
- 領収証
- 歯と口の健康のために
- 義歯・ブリッジ・冠の管理について
- 口腔衛生管理
- 社保・国保請求書等
- 技工指示書
- 歯周基本検査等

＜保険見直し相談・保険一覧作成サービス　※ご相談無料＞

生命保険協会認定のファイナンシャルプランナーによるコンサルティングと生命保険の一覧表作成サービスを行っています。

株式会社　道歯企画

札幌市中央区北1条東9丁目11番地　北海道歯科医師会館内

TEL. 011-271-4760　FAX. 0120-55-2756

損保ジャパン
SOMPO Innovation for Wellbeing

Innovation for Wellbeing

すべての人々の幸せと、
より良い社会のために。
私たちは、
笑顔と活力あふれる「確かな明日」へ、
イノベーションを起こし続けます。

損保ジャパンは SOMPO グループの一員です。

損害保険ジャパン株式会社 札幌支店 法人第一支社
〒060-8552 北海道札幌市中央区北1条西6-2
https://www.sompo-japan.co.jp/

長生きの時代こそ
の生命保険は

会員だけが
利用できる
制度保険です!

北海道歯科医師会員のスタンダード

グループ生命保険

(こども特約付団体定期保険)

★万が一の場合の死亡保障はできるだけ**低コスト**で準備したい

★保険は**シンプル**がいい

★加入時の**手続は簡単**にしたい

★新たに**ビジネスローン**を組んだのでもう少し生命保障が必要だ

マーシュジャパンは
北海道歯科医師会グループ生命保険
をお勧めしています

私たちマーシュは保険仲介およびリスクアドバイザリーの世界的リーディングカンパニーとして、世界130ヶ国以上に約30,000名のスペシャリストを配置し、お客様にサービスを提供しております。私たちはそのグローバルネットワークとノウハウを駆使することにより、お客様のリスク・ポートフォリオを正しく分析し、適正なコストで保険プログラムの設計・運営を実現するお手伝いをしています。

マーシュジャパン株式会社　〒107-6216 東京都港区赤坂9丁目7番1号 ミッドタウン・タワー
TEL:03-6775-6000(代表) FAX:03-6775-6480　http://www.marsh-jp.com

お問い合わせ先

株式会社　道歯企画　〒060-0031 札幌市中央区北一条東9丁目11番地
TEL:011-641-7644

北海道歯科医師会グループ生命保険推進担当

マーシュジャパン株式会社
エンプロイーヘルス&ベネフィッツチーム
TEL:03-6775-6000　担当:栗坂・高原

引受保険会社
[事務幹事]

SOMPOひまわり生命保険株式会社
〒163-8626　東京都新宿区西新宿6−13−1　新宿セントラルパークビル

がん保険にできることを、もっと。

NEW
「生きる」を創る
がん保険
WINGS

No.1 アフラック がん保険・医療保険 保有契約件数
令和3年版 インシュアランス生命保険統計号

1 幅広い保障で経済的負担をサポート
治療前の検査から治療後の外見ケアまで
幅広い保障でしっかり備えることができます。

2 付帯サービス<アフラックのよりそうがん相談サポート(*1)>
(2023年1月23日サービス提供開始予定)
アフラックのよりそうがん相談サポーターがさまざまな**悩みの解決**をサポート
「がんかもしれない」と思ったときから
専門知識を持つ相談員が親身にお応えします。

(*1)アフラックのよりそうがん相談サポートはHatch Healthcare株式会社またはHatch Healthcare株式会社の提携先が提供するサービスであり、アフラックの保険契約による保障内容ではありません。
サービスの詳細は、アフラックオフィシャルホームページ(https://www.aflac.co.jp/keiyaku/gansoudansupport.html)をご確認ください。

生きるためのがん保険Days1 WINGS

			保険期間
精密検査	要精検後精密検査給付金(*2)	検診ごとに1年に1回 2万円	(*4) 10年満期
診断	診断給付金	一時金として がん 50万円 上皮内新生物 5万円	終身(*5)
	特定診断給付金(*3)	一時金として がん 50万円	
	複数回診断給付金	1回につき がん 50万円 上皮内新生物 5万円	
入院	入院給付金	1日につき 10,000円	
通院	通院給付金	1日につき 10,000円	
治療	治療給付金	受けた月ごと 10万円 ホルモン剤治療のみの場合 5万円	
	特定保険外診療給付金(*3)(*6)	受けた月ごと 50万円	(*4) 10年満期
	がんゲノムプロファイリング検査給付金(*3)	受けた月ごと 10万円	
先進医療・患者申出療養	がん先進医療・患者申出療養給付金(*3)	自己負担額と同額(通算2,000万円まで)	
	がん先進医療・患者申出療養一時金(*3)	一時金として1年に1回 15万円	
プラス さらにニーズにあわせて特約を付加して、保障を強化			
外見ケア	<外見ケア特約> 外見ケア給付金(*3)	①顔・頭部の手術②手足の切断術 ①②各1回ずつ 20万円 頭髪の脱毛症状 1回限り 10万円	(*4) 10年満期
特定保険料払込免除(*3)		免除事由に該当したとき以後の保険料はいただきません(保障は継続します)	

契約年齢:0歳～満85歳まで
〈要精検後精密検査給付金〉は
満20歳～満85歳まで

保険料例【団体取扱／月払】

左記プランの場合 <外見ケア特約><特定保険料払込免除特約>付き 解約払戻金なしタイプ 定額タイプ 保険料払込期間:終身(<要精検後精密検査給付金><特定保険外診療給付金/がんゲノムプロファイリング検査給付金><がん先進医療・患者申出療養給付金/がん先進医療・患者申出療養一時金><外見ケア給付金>は10年更新)

契約日の満年齢	男性	女性
20歳	2,833円	3,133円
30歳	3,904円	4,255円
40歳	5,702円	5,883円
50歳	8,663円	7,112円
60歳	13,644円	8,595円

2022年8月22日現在

(*2)所定のがんの検診を受診し、医師の要精密検査の判定により精密検査を受けたときにお支払いします。
(*3)上皮内新生物は、保障の対象外です。
(*4)所定の年齢まで10年ごとに更新があります。(*5)治療給付金(がん治療保障特約)は、保険期間10年をお選びいただくこともできます。
(*6)がん診療連携拠点病院等において、公的医療保険制度の対象とならない所定の手術・放射線治療・抗がん剤治療・ホルモン剤治療を受けたときにお支払いします。

●保障の開始まで3か月の待ち期間(保障されない期間)があります。団体取扱の待ち期間については「注意喚起情報」をご確認ください。●「先進医療」および「患者申出療養」は、厚生労働大臣が定める医療技術です。これらは医療技術ごとに適応症(対象となる疾患・症状など)および実施する医療機関が限定されています。また、医療技術・適応症・実施する医療機関は随時見直されます。●保険期間が10年満期の給付金については更新があり、更新後の保険料は更新時の満年齢・保険料率によって決まります。●ご希望により、記載以外の給付金額の設定などができます。●退職(脱退)後は個別料率の保険料に変更となります。

◎商品の詳細は「パンフレット」「契約概要」などをご確認ください。

〈募集代理店〉(アフラックは代理店制度を採用しています)
株式会社北日本ファミリー
☎0120-183-858 FAX 011-513-1860
〒064-0806 札幌市中央区南6条西6丁目9番地

〈引受保険会社〉
「生きる」を創る。
Aflac
アフラック
アフラック札幌総合支社
〒060-0001 札幌市中央区北1条西6丁目1-2
アーバンネット札幌ビル5階
TEL：011-221-2641 FAX：011-233-4445

P21041 AFツール-2022-0277-2212020 7月13日

一生涯のパートナー
第一生命
Dai-ichi Life Group

安心の先にある幸せへ。

第一生命は創業以来、生命保険を通じて安心をお届けしてきました。

人生100年時代を迎え、一人ひとりの価値観が多様化する今、
もっと私たちにできることがあるはず。

笑顔、夢、希望があふれる毎日と未来のために、
私たちは生命保険の枠を超えて、一人ひとりの
「クオリティ オブ ライフ（QOL）」向上に貢献していきます。

「一生涯のパートナー」として、できることを、まっすぐに。

第一生命保険株式会社 北海道営業局

〒060-0042　北海道札幌市中央区大通西3丁目6　北海道新聞社ビル北1条館３Ｆ
TEL 011-231-7236（代）　　受付時間　平日午前9時～午後5時
第一生命ホームページ　https://www.dai-ichi-life.co.jp/

SOMPOひまわり生命
あなたが健康だと、だれかがうれしい。

当社は、SOMPOグループの生命保険事業を担う保険会社として、
お客さまの「安心・安全・健康」に資する最高品質のサービスをご提供し、「健康応援企業」への変革を目指します。
今後とも、変わらぬご愛顧を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

Linkx
リンククロス
わたしらしい「健康」を。

日帰り入院から
入院給付金を
一時金で受取れる
新しい保険。

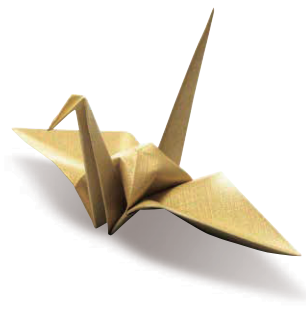
みらいのカタチ

NEWin1（ニューインワン）
入院総合保険

(登)日本19-656,19/4/2, 業務部

ご検討にあたっては、「契約概要」「注意喚起情報」「ご契約のしおり一定款・約款」を必ずご確認ください。

その高品質 折り紙付き。



アサヒプリテックは、LBMA、LPPMのグッドデリバリーバーとして認定を受け、
その品質は世界のマーケットで高く評価されています。
また、お預かりした金属の分析から売却までをWeb上で安全に運用できる
「アサヒメタルアカウントシステム」の提供など、貴金属リサイクルをトータルでサポート。
歯科業界における資源循環サイクルを実現しています。

- アサヒメタルアカウントシステム
- LBMA、LPPMグッドデリバリーバー認定
- SDGs取組実施

ASAHI PRETEC

アサヒプリテック株式会社

貴金属事業部／〒100-0005　東京都千代田区丸の内1-7-12サピアタワー 11F
TEL：03-6270-1820　FAX：03-6270-1825　URL：https://www.asahipretec.com/
営業所 札幌・青森・仙台・新潟・北関東・関東・横浜・甲府・静岡・名古屋・北陸・神戸・岡山・広島・四国・福岡・鹿児島・沖縄

Thinking ahead. Focused on life.

MORITA

Root ZX3

一歩先のエンド治療へ

ルートZX3は、高精度な根管長測定機能に加え、
高周波モジュールを追加することでHFC*機能を実現。
HFCにより、組織の焼灼・凝固・切開が可能な
一歩先のエンド治療を実現します。

*HFC: High Frequency Conduction 高周波通電

プロモーションビデオ

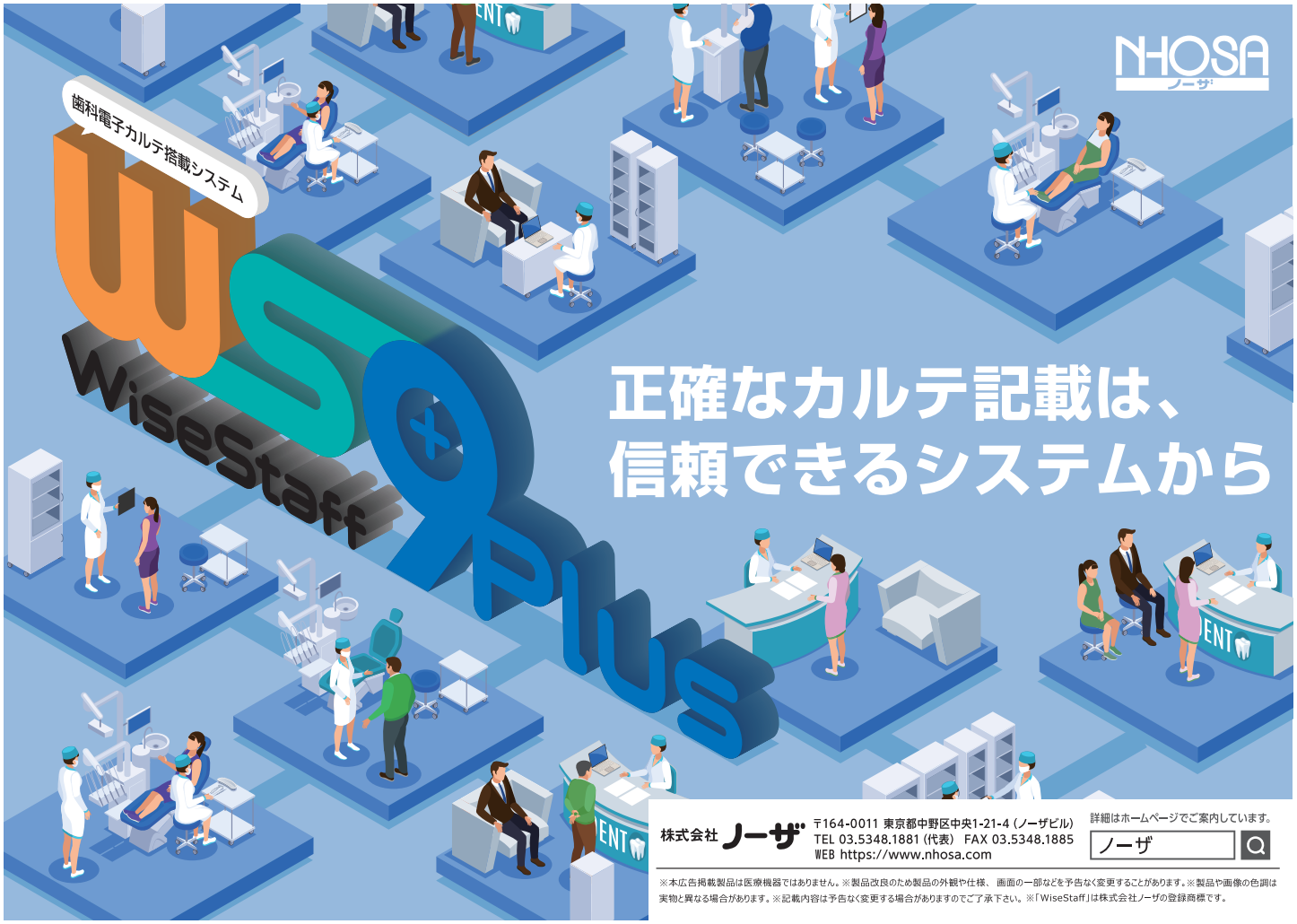
発売　株式会社 モリタ 大阪本社: 大阪府吹田市垂水町3-33-18 〒564-8650 T 06. 6380 2525　東京本社: 東京都台東区上野2-11-15 〒110-8513 T 03. 3834 6161　お問合せ: お客様相談センター T 0800. 222 8020(フリーコール)
製造販売・製造　株式会社 モリタ製作所　京都府京都市伏見区東浜南町680 〒612-8533 T 075. 611 2141　鳥取工場: 鳥取県倉吉市谷608 〒682-0954 T 0858. 24 0005
販売名: ルートZX3　一般的名称: 歯科用根管長測定器（一般的電気手術器）　機器の分類: 管理医療機器(クラスⅡ)　特定保守管理医療機器　医療機器認証番号: 302ACBZX00019000
標準価格: 根管長測定モジュール 110,000円　高周波モジュール 239,000円 ※根管長測定モジュールに接続することで使用可能になります。(消費税別途) 2021年7月21日現在

Recycle　貴金属分析・精錬
Clean　産業廃棄物適正処理
Support　歯科研修会場 DHA

AS 相田化学工業株式会社

札幌営業所
〒003-0869 北海道札幌市白石区川下2169-1
TEL: 011-872-6516　FAX : 011-873-3701

札幌・仙台・新潟・郡山・埼玉・千葉・神奈川・東京
甲府・長野・静岡・名古屋・大阪・広島・香川・福岡・鹿児島



株式会社ノーザ　〒164-0011 東京都中野区中央1-21-4（ノーザビル）
TEL 03.5348.1881（代表） FAX 03.5348.1885
WEB https://www.nhosa.com

詳細はホームページでご案内しています。
ノーザ

※本広告掲載製品は医療機器ではありません。※製品改良のため製品の外観や仕様、画面の一部などを予告なく変更することがあります。※製品や画像の色調は実物と異なる場合があります。※記載内容は予告なく変更する場合がありますのでご了承下さい。※「WiseStaff」は株式会社ノーザの登録商標です。

◎口腔機能モニター　Oramo - bf
●標準価格：220,000円

販売名：口腔機能モニター Oramo-bf
一般的名称：歯科用咬合力計
届出番号：23B2X10022000004（一般 特管）

◎製造販売元：住友理工株式会社
◎販売元：株式会社ヨシダ 東京都台東区上野7-6-9
TEL.0800-170-5541（コンタクトセンター）

SHOFU

松風歯科クラブ
Dentist Circle
デンティストサークル

DENTIST CIRCLE 矢 2023

2023年度 会員募集

●タイムリーに情報をお届けし、特典のバックナンバーも活用できる
会員専用アプリ & サイト
●無料または会員優待価格で受講できる
セミナー
●製品を特別優待価格でお買い求めいただける
特別優待券
●臨床に役立つ
製品やグッズのお届け
●臨床術式や技工テクニックをわかりやすく解説した
「Dental echo」
●会員様インタビューや製品情報満載の情報誌
「ha·ha·ha」
●注目分野をオールカラーで展開する書籍
「COLOR ATLAS」
●松風がオリジナルで企画·制作する
お役立ちツール
●2024年版卓上カレンダー
●松風総合カタログ(2023-2024版)

会員特典の一部を「スペシャルサイト」でご覧いただけます。

見て、読んで、使って、納得!

ここから今すぐCheak!

会 期 2023.4/1~2024.3/31

年会費 8,000円(税別) 提供製品代 6,500円分含む

セミナーの受講料優待 オススメ!!

セミナー + 入会 同時申込で、受講料が 会員優待価格に!

世界の歯科医療に貢献する
株式会社 松風

●本社:〒605-0983京都市東山区福稲上高松町11 お客様サポート窓口(075)778-5482 受付時間8:30~12:00 12:45~17:00(土日祝除く) www.shofu.co.jp
●支社:東京(03)3832-4366●営業所:札幌(011)232-1114/仙台(022)713-9301/名古屋(052)709-7688/京都(075)757-6968/大阪(06)6330-4182/福岡(092)472-7595

大規模災害時会員安否確認システム 登録のお願い

北海道歯科医師会では、大規模災害発生時に会員の被災状況を把握し、災害対策に役立てるべく、本システムを導入しています。

機能紹介

1．大規模災害時、本システム登録者に本会より安否確認メールを配信し、被災状況等の必要項目を入力いただきます。

2．道歯HPに掲載している災害マップに情報が反映され、会員間での情報共有や一般市民の方への診療可否を公開できます。
（※災害マップは、令和４年度現在、会員専用サイトで公開しておりますが、登録者が増え、システムが十分に機能できる目途がつきましたら、一般ページでも公開予定です。）

登録は
こちらから↓

VisualMax III プラス

ビジュアルマックス

スタッフ業務の効率化と、充実した患者説明をサポート。

歯周検査

音声入力 OPTION

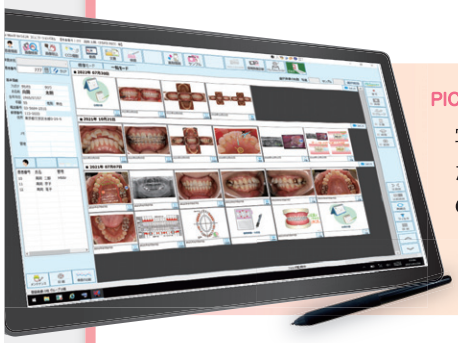
限られた時間で効率よく。音声入力の活用で、歯周検査を一人でも短時間で行えます。

活用事例動画

音声入力で スピーディーな 歯周検査

画像管理

歯科画像をスムーズに取り込み。画像や動画、検査結果、提供文書を患者ごとに時系列で一括管理。全チェアサイドで共有できます。



PICK UP User's Voice

写真、レントゲン、患者さんに提出した書類や説明したことを全部一元化できます。患者さんに、**10年前の写真や治療前後の写真をすぐに見せる**こともでき、とても助かりました。

医療法人共愛会 共愛歯科医院　院長 三村彰吾 先生

お客様インタビュー

メディア株式会社

Youtube公式 チャンネルにて 公開中！

患者説明

例えば、歯周検査結果と画像を並べ、手書きで説明。丁寧な患者説明は、定期通院のモチベーションを高めます。

活用事例動画

モチベーションを 高める患者説明

患者さんの 離脱防止に！

当社の製品紹介動画　続々公開中 ▶ www.media-inc.co.jp/product/mo/　歯科ICTソリューション

MEDIA メディア株式会社 札幌営業所　〒060-0031 北海道札幌市中央区北1条東9丁目11 北海道歯科医師会館1F　Tel：011-209-3070（代）

PanoACT 3D Upgrade

AXIONJAPAN
Imaging Innovation

PanoACT 3D Upgradeシリーズ

医療機器認証番号：301AGBZI00001000

※PanoACTは株式会社アクシオン・ジャパンの登録商標です。

4 in 1

優れた拡張機能：1台4役

宇宙工学で用いられている高感度CdTe半導体センサーと、
革新的な画像処理技術を搭載した歯科用レントゲンPanoACTシリーズ。
PanoACTシリーズは、厚みのあるパノラマ画像から
デンタル画像を再構成し、パノラマ装置でありながらデンタルの
診療報酬算定が厚生労働省で初めて認められました。
このPanoACTシリーズが更に進化を遂げ、CT撮影も可能になります。

歯科画像診断における4つの撮影（CT/パノラマ/デンタル/セファロ）が
1台でできる待望の4in1装置“PanoACT 3D Upgrade”の誕生です。

導入される先生のニーズや設備投資のタイミングに合わせ、
CT撮影機能、セファロ撮影機能は、後からでも
アップグレードできるように設計されています。

これからのWorld Standard

- 世界初！オールインワン
- 厚みのあるパノラマからデンタル生成
- 鮮明な画像

PA200

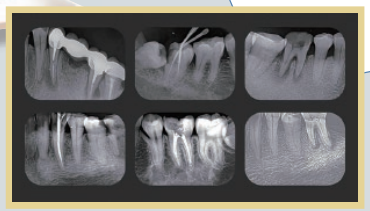
イメージャー

AXIONJAPAN

コンピューテッド
ラジオグラフ

医療機器認証番号：302AGBZX00040000

スピーディな
診察結果



- スタイリッシュなシャンパンゴールド
- スッキリしたボディー
- 簡単な操作
- リーズナブル

祝 大賞受賞
埼玉県創業・ベンチャー支援　第6回
渋沢栄一ベンチャードリーム賞

AMED 国立研究開発法人 日本医療研究開発機構
医工連携事業化推進事業

本製品はAMED医工連携事業化推進事業の支援を受け開発されました。

株式会社 アクシオン・ジャパン

〒171-0014 東京都豊島区池袋2-50-8 第3共立ビル

WEB お問い合わせフォームご用意してあります。
https://www.axionjapan.com/

詳しくはアクシオン・ジャパン営業部までお問い合わせください。
0120-824-910

歯周病菌とたたかう

G·U·M®

SUNSTAR

ガム・プロズ 歯間ブラシ バレルカット

BARREL

NEW

複雑な凹みにやさしく届く
バレルカット

Sサイズ　4本入　Mサイズ

●患者様希望価格 4本入 352円(税込)
●抗菌部位:毛、抗菌剤:クロルヘキシジン

指導用50本入

商品についてのご質問・ご不明な点は、下記へお問い合わせください。

サンスター株式会社
〒569-1195 大阪府高槻市朝日町3番1号
TEL:072-682-4733　FAX:072-684-5669

Ⓡ登録商標。G·U·M は登録商標です。

2021年9月 OPEN!

サンスターと医療従事者の声でつくる会員サイト

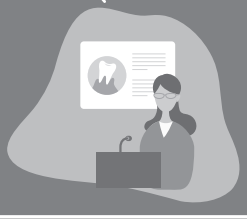
Club Sunstar Pro

医療従事者専用
会員登録無料

新しくなった「Club Sunstar Pro」で
サンスター情報をいち早く発信します！

より探しやすく
充実した商品情報

セミナー情報の
チェックとお申込みが
サイト上で可能に



検索機能で
知りたい情報に
簡単アクセス

歯科だけではない
多職種に向けた
情報をご提供

お問い合わせが
サイト上で可能に

アクセス方法

下記二次元コードより
Club Sunstar Proに
アクセス