

北海道歯科医師會誌

THE JOURNAL OF THE HOKKAIDO DENTAL ASSOCIATION

第 81 号



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、ますますご健勝にて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理解とご協力を賜り、心より感謝申し上げます。

さて、令和7年8月23日・24日の両日、札幌パークホテルにおいて第78回北海道歯科学術大会を開催いたしました。本誌は本大会のまとめとして、講演内容および大会の状況を記録したものであり、ここに第81号を発刊する運びとなりました。本誌が会員各位の今後の歯科医学・歯科医療の研鑽の一助となれば幸いに存じます。

大会初日の特別講演Ⅰでは、山形県にてご開業の佐藤勝史先生より、「Ultimate Suction Denture！『100%吸着』と『高度顎堤吸収症例』に挑む」と題してご講演いただきました。高度顎堤吸収症例では、義歯床の体積増大に伴う重合変形が不適合につながるものが指摘され、その具体的な対処法について詳しく解説いただきました。令和7年12月より、CAD/CAM技術を応用したプリントデンチャーが保険収載されており、今後は精度の面でのさらなる改善が期待されます。

また、DTテーブルクリニックでは、歯科技工士の北島正之氏より、「デンチャー技工のデジタル化への挑戦」と題してご講演いただきました。CAD/CAM技術を応用した義歯作製が極めて現実的な段階にあることを認識すると同時に、佐藤先生のご講演にもあったように、歯科医師にはこれまで以上に高精度な印象採得技術が求められていることを再認識いたしました。

2日目の特別講演Ⅱでは、東京歯科大学微生物学講座の石原和幸名誉教授より、「口腔細菌と健康」と題してご講演いただきました。口腔細菌叢、*P. gingivalis* の病原性、細菌間の相互作用、ディスバイオーシスの発現、免疫機構との関係などについて解説され、さらに、糖尿病、脳血管障害、心筋梗塞、誤嚥性肺炎、悪性腫瘍、関節リウマチ、骨粗鬆症、サルコペニア、認知症など、高齢者の生活の質に深く関わる多くの疾患と口腔細菌との関連についてご教示いただきました。

今大会のメインテーマは、「新しいことが知りたい」でございました。大会における講演・発表、ならびに本誌にご寄稿いただいた皆様の研究・研修意欲に深く敬意を表しますとともに、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81号)目次

★巻頭言	北海道歯科医師会会長	藤田 一 雄	
★特別講演 I			
Ultimate Suction Denture ! 「100%吸着」と「高度顎堤吸収症例」に挑む	佐藤 歯科 医院 ラ・フランスオフィス院長	佐藤 勝 史	1
★特別講演 II			
口腔細菌と健康	東京歯科大学微生物学講座 客 員 教 授	石原 和 幸	11
★スキルアップセミナー			
口腔癌治療の現状と課題：技術革新とQOLの視点から	独立行政法人国立病院機構 北海道がんセンター 口腔腫瘍外科医長	上田 倫 弘	17
がんMRONJ外来の開設に向けた取り組み ～歯科標榜を有しないがん診療病院との連携実績～	1)全国がん診療医科歯連携 推進事業運営委員会 2)札幌歯科医師会会員 3)小樽市歯科医師会会員 4)室蘭歯科医師会会員 5)北海道歯科衛生士会会員 6)札幌市・創成川公園総合歯科 7)小樽市・にし歯科 8)札幌市・プリンス歯科クリニック 9)札幌市・まこと歯科 10)札幌市・医療法人仁友会 日之出歯科診療所 11)札幌市・医療法人社団寿恵会 すみれ歯科医院 12)JA北海道厚生連札幌厚生病院 化学療法内科 13)KKR札幌医療センター 腫瘍内科 14)社会医療法人母恋日鋼記念病院 歯科口腔外科 15)北海道医療大学歯学部 顎顔面口腔外科学 16)北海道大学大学院歯学研究院 口腔診断内科学 17)札幌医科大学医学部 口腔外科学 18)国立病院機構北海道がんセンター 骨軟部腫瘍科 19)国立病院機構北海道がんセンター 歯科口腔外科 20)北海道歯科医師会準会員	秦吉 川 浩 信 1)2)19) 榊 原 和 人 1)16)19)20) 永 易 典 幸 1)4)14) 宮 本 裕 樹 1)15)20) 宮 崎 郁 也 1)16)20) 宮 崎 晃 巨 1)17)20) 宮 本 垂 有 美 1)5)19) 福 島 誠 人 2)9) 21 森 本 達 也 1)2)10) 伊 藤 寿 郎 1)2)11) 西 良 近 1)2)8) 大 西 隆 一 1)3)7) 藤 田 一 雄 1)2)6) 岩 永 郎 1)12) 曾 我 部 進 1)13) 平 賀 博 明 1)18)	
★教育講演			
歯科麻酔からみた、「障害者歯科」アップデート	北海道大学病院 歯科診療センター 歯科麻酔科	木村 幸 文	29
★モーニングラウンジ with DH			
地域に密着した訪問歯科診療への取り組み	北海道歯科衛生士会会員 (札幌市・赤泊歯科医院) コメンテーター: 札幌歯科医師会会員	赤 泊 香 赤 泊 圭 太	35
歯科衛生士は見た！“働きにくさ”の正体 ～まなみ歯科に見る、人間関係のすれ違い咬合～	北海道歯科衛生士会会員 (札幌市・まなみ歯科) コメンテーター: 札幌歯科医師会会員	齋 藤 幸 恵 南 出 保	39
インプラント治療を通して生涯にわたる健康をサポート	北海道歯科衛生士会会員 (札幌市・FC24 DENTALSTORE) コメンテーター: FC24 DENTALSTORE	大 石 斐 菜 館 山 彰 人	43

★DTテーブルクリニック

デンチャー技工のデジタル化への挑戦	株式会社プライムデンタル 代表取締役社長 株式会社プライムデンタル 開発担当	北 島 正 之 佐々木 卓也 45
-------------------------	---	-------------------	----------

★一般口演

サージカルガイドを用いインプラント治療を行い 咬合回復した一例	1) 釧路歯科医師会会員 2) 釧路市・エンゼル歯科医院 3) 釧路デンタルスタディクラブ	伊 藤 理	1)2)3) 51
10年に及ぶ施設介入の後に見えてきた口腔ケアの考え方	1) 北見歯科医師会会員 2) 北見市・大島歯科医院 3) 北見市・岡田歯科医院	大 島 康 男 岡 田 一 哉	1)2) 55 1)3) 55
北海道179市町村の人口構造と乳幼児う蝕 第二報、家庭の構造が及ぼす影響	1) 札幌歯科医師会会員 2) 旭川歯科医師会会員 3) 十勝歯科医師会会員 4) 空知歯科医師会会員 5) 北海道子供の歯を守る会 6) 神奈川歯科大学 歯学部短期大学部	畑野 良 明 村 我 子 加南 史 行安 保 安 彦 隼 良	1)5)6) 61 1)5) 61 2)5) 61 1)5) 61 3)5) 61 一4)5) 61
水道水フロリデーション (CWF)について	1) 旭川歯科医師会会員 2) 旭川市・医療法人社団アロー会 矢口歯科医院 3) 北海道子供の歯を守る会	井 合 典 郎 矢 口 敦 久	1) 71 1)2)3) 71
二代目が医院を飛び出すその前に	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) 75
GPにとっての矯正治療を考える 〈第2報 動的治療後の後戻りをできる限り無くすために〉	1) 札幌歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団真星会 パーク歯科診療室 3) PPC Main Director	洲 崎 眞	1)2)3) 79
「Non metal clasp denture から Non clasp dentureへ」 〈第4報 部分床義歯において支台歯保護、 前処置不要等のミニマリズムを極めるために〉	1) 札幌歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団真星会 パーク歯科診療室 3) PPC Main Director	洲 崎 眞	1)2)3) 85
私たちが実践しているクラスプデンチャーの押えどころ	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 和 金 森 敏 英	1)2) 89 1)2) 89
かかりつけ歯科医におけるオンライン資格確認 マイナンバーカード対応顔認証付カードリーダー 利用によるマイナ保険証利用の現状 ～高齢者と介助について～	1) 小樽市歯科医師会会員 2) 小樽市・原田歯科 3) 準員会 4) 北海道医療大学歯学部 口腔生物学系微生物学分野 5) 旭川歯科医師会会員 6) 旭川市・えばた歯科 7) 小樽市・なるみ歯科医院 8) 小樽市・たかしま歯科クリニック 9) 札幌歯科医師会会員 10) 札幌市・おおいで矯正歯科 11) 函館歯科医師会会員 12) 松前町・松前町立江良歯科診療所 13) 札幌市・くすもと歯科医院 14) 美深町・松尾歯科医院 15) 小樽市・西歯科 16) 北海道医療大学歯学部 口腔構造・機能発育系保健衛生学分野 17) 学術大会会員	原 田 祥 二 藤 田 真 理 江 端 正 祐 鳴 海 勝 敏 佐 藤 友 則 大 出 博 司 樋 口 幸 男 楠 本 哲 也 松 尾 哲 也 西 村 幸 枝 田 岡 幸 史 三 浦 宏 子	2)1)2) 95 3)4) 95 5)6) 95 1)7) 95 1)8) 95 9)10) 95 11)12) 95 9)13) 95 5)14) 95 一1)15) 95 16)17) 95 16)17) 95 16)17) 95
前歯部先天性歯牙欠損症例における、 歯科矯正とインプラントの関係について	1) 十勝歯科医師会会員 2) 帯広市・北野歯科矯正クリニック 3) 学術大会会員	北 野 敏 彦 中 野 司	1)2) 101 2)3) 101
成人先天性歯牙欠損症例におけるインプラント治療の 20年経過症例の評価	1) 十勝歯科医師会会員 2) 帯広市・北野歯科矯正クリニック 3) 学術大会会員	北 野 敏 彦 中 野 司	1)2) 107 2)3) 107
歯牙破折により生じた歯槽骨欠損に対して インプラント施術前に異なる術式のGBRを行った 2症例について	1) 日高歯科医師会会員 2) 平取町・平取歯科診療所 3) 門別町・とみかわ歯科クリニック	栗 野 雅 人 栗 野 淳 之 介	1)2) 113 1)3) 113
上顎前歯1歯欠損とインプラント審美不良に対して、 4Sコンセプトに基づくインプラント即時埋入、 インプラント除去・即時埋入治療を行った症例	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) 117

人工歯根 (Artificial Root) の歯根膜形成における考察 脊椎動物の進化の検証	1) 札幌歯科医師会会員 2) 札幌市・アスティ歯科クリニック	小川	優 1)2)	123
当院にて発見に至った口腔・咽頭がん患者7症例の傾向	1) 小樽市歯科医師会 2) 小樽市・エルム桂岡歯科	山本 栄治 神前 野由貴 坂井 紀也 津宮 くるみ 宇宮 雅史 宮川 明	1)2) 1)2) 2)3) 2)3) 2)3) 1)2)	141
外来型歯科口腔外科における顎顔面口腔外傷の臨床的検討	1) 札幌歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団 札幌歯科口腔外科クリニック 3) 学術大会会員	河合 洋平	1)2)	145
矯正治療後に残存したブラックトライアングルに対して マイクロサージェリーを応用し歯間乳頭再建を行った症例	1) 札幌市歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団 かわい歯科クリニック	河合 洋平	1)2)	149
★事後抄録				
当院におけるデジタル歯科治療の取り組み (全顎症例)(第九報) ～次世代材料PEEKを活用した患者可撤性ブリッジ～	1) 臨床研修歯科医師 2) 小樽市歯科医師会会員 3) 小樽市・医療法人熊澤歯科 熊澤歯科クリニック 4) 小樽市・医療法人熊澤歯科 上浦歯科クリニック	齊藤 武典 上浦 庸司 熊澤 龍一郎 坂口 友朗	1)3) 2)4) 2)3) 2)3)	155
当院におけるデジタル歯科治療の取り組み (片側症例)(第十報) ～次世代材料PEEKを活用した患者可撤性ブリッジ～	1) 臨床研修歯科医師 2) 小樽市歯科医師会会員 3) 小樽市・医療法人熊澤歯科 熊澤歯科クリニック 4) 小樽市・医療法人熊澤歯科 上浦歯科クリニック	岩上 佐文哉 熊澤 庸司 坂口 龍一郎 坂口 友朗	1)3) 2)4) 2)3) 2)3)	157
北海道HIV/AIDS歯科医療ネットワーク構築事業の概要	1) 準会員 2) 北海道大学病院口腔内科 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 吉川 和人 中村 裕介	1)2) 1)2) 3)4)	159

特別講演 I

Ultimate Suction Denture !
「100%吸着」と「高度顎堤吸収症例」に挑む

佐藤 勝 史

佐藤歯科医院ラ・フランスオフィス院長

はじめに

上顎総義歯の吸着が達成された後、自然の流れとして切望されたのは、下顎総義歯の吸着であった。そこで1999年に、阿部二郎氏が、世界に先駆け「下顎総義歯の吸着のメカニズム」を理論的にまとめ上げ公表した¹⁾。臨床において、その理論に基づき総義歯を製作すると、確かに多数の症例で下顎の吸着が可能となった。

そのため、この臨床テクニックが種々の媒体により紹介され、およそ四半世紀の歳月を経て、世界に広まりつつあるのが現状である。下顎総義歯吸着は、世界に向けた日本発信のコンテンツであり、「Cool Japan!」なのである。

しかし、歯周病治療の進歩、無歯顎になる年齢の遅延、平均寿命の延伸等の要因により、臨床では難症例と位置付けられている下顎無歯顎高度吸収顎堤症例に補綴治療をおこなうケースが年々増加しているように見受けられる。したがって、その治療過程において苦慮することも多いと思われる。

そこで今回、下顎高度顎堤吸収症例の特徴を解説し、対処法とそれらを配慮した“吸着”下顎総義歯製作法を紹介する(図1)。



図 1

Chapter 1

下顎無歯顎高度顎堤吸収症例の特徴とその対処法

下顎高度吸収症例を攻略するためには、まず以下の特徴を把握しなければならない。

01 レトロモラーパッドの変形

印象用トレーのレトロモラーパッドの補正

02 顎舌骨筋線下部粘膜の疼痛・潰瘍

印象用トレーの顎舌骨筋線下部のリリーフ

03 開口時の口腔底の挙上

印象用トレーの咀嚼粘膜までの舌側設定

04 顎堤の平坦化

05 密着できる咀嚼粘膜面積の狭小化

06 粘膜の菲薄化

ティッシュコンデショナーからリラインによるレジン重合変形の補正およびセトリング対策

07 下口唇の内側転移

下口唇の形態に追従する床形態

01 レトロモラーパッドの変形

【特徴】

レトロモラーパッド部は、前方が線維性組織が豊富で硬く、後方は腺組織が豊富で軟らかい。閉口すると、翼突下顎ヒダに引かれて軟らかいレトロモラーパッド部が舌側に倒れる。したがって、開閉口時では形態が変化する(図2)。

レトロモラーパッドの変形

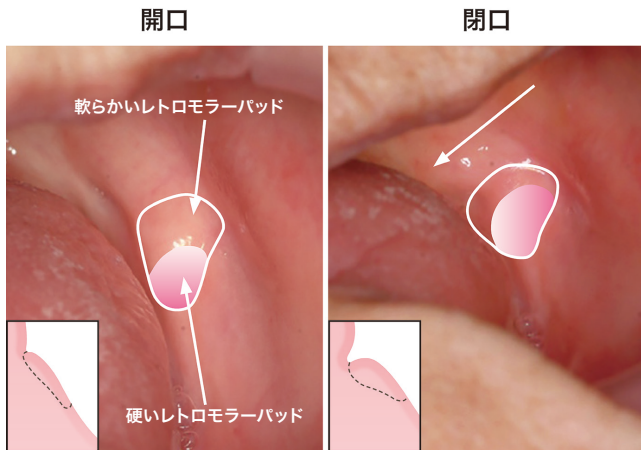


図 2

レトロモラーパッドが吸収していると、レトロモラーパッドの線維性の固い組織が少なくなり、開閉口時の変形量が大きくなる。したがって、概形印象時と精密印象時の咬合高径がわずかに違っていても、レトロモラーパッドと同部の個人トレーが適合しなくなる。

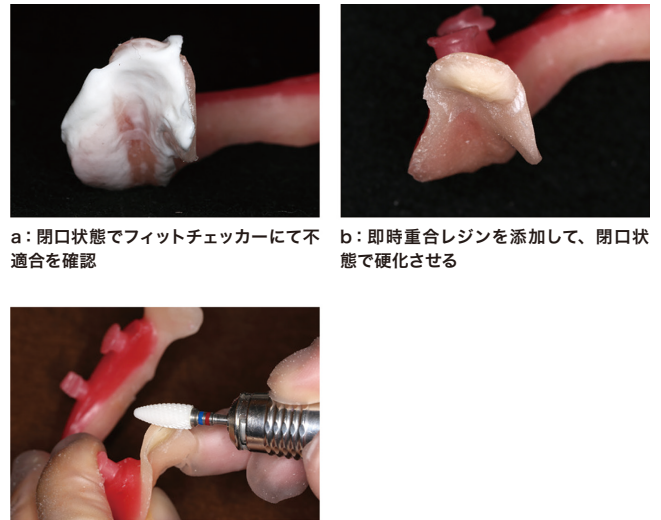
吸収しているレトロモラーパッドは顕著な顎堤吸収症例にみられる傾向にある（図3）。



図 3

【対処法】

まず、フィットチェッカーを用いて粘膜適合性を確認する。続いてその不適合度を参考に、即時重合レジンと同部に盛り、あらかじめ精密印象用に咬合採得した咬合高径にて咬合させて硬化を待つ。そして硬化後、バーにて形態修正を行う（図4a～c）。または、インジェクションタイプのシリコーン印象材を同部に塗布し、はみ出した部分を削合して形態修正を行う。あらかじめレトロモラーパッド後縁部をマジックでマーキングすると作業がスムーズである（図5、6）。



a: 閉口状態でフィットチェッカーにて不適合を確認

b: 即時重合レジンを添加して、閉口状態で硬化させる

c: 形態修正

図 4 a～c

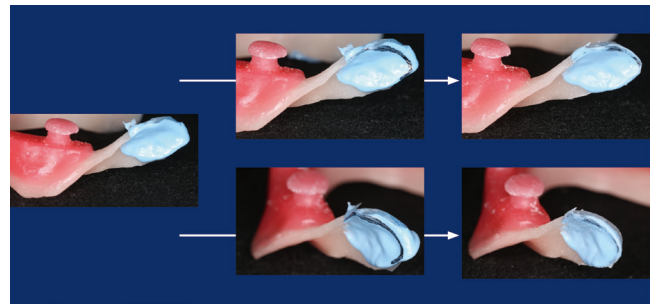


図 5 レトロモラーパッド後縁部をマーキング

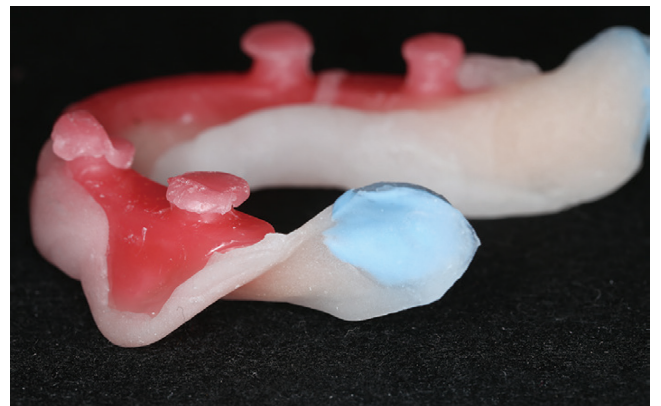


図 6 個人トレーのレトロモラーパッド部を形態修正し、1次精密印象採得を行なった同部

02 顎舌骨筋線下部粘膜の疼痛・潰瘍

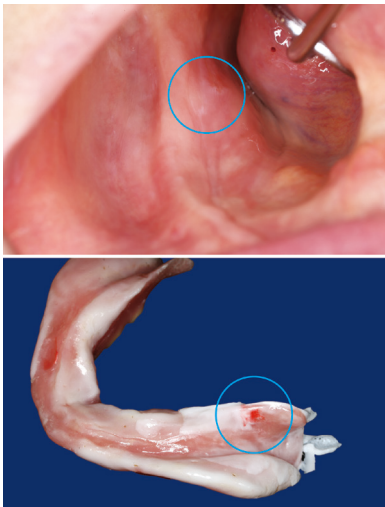


図7 顎堤が顕著に吸収し、潰瘍が発生した症例

【特徴】

義歯床の顎舌骨筋線下部を過度に延長すると、嚥下時におつかりやすくなる。また、長時間義歯を装着していると、苦しくなる訴える患者もいる。したがって、必要最小限の長さである2～3mmに留める(図8a)。顎堤の吸収が進むと、顎舌骨筋の付着部が結果的に顎堤上に位置することになる(図8b)。すると、やはり嚥下時に義歯床とおつかりやすくなる(図8c)。

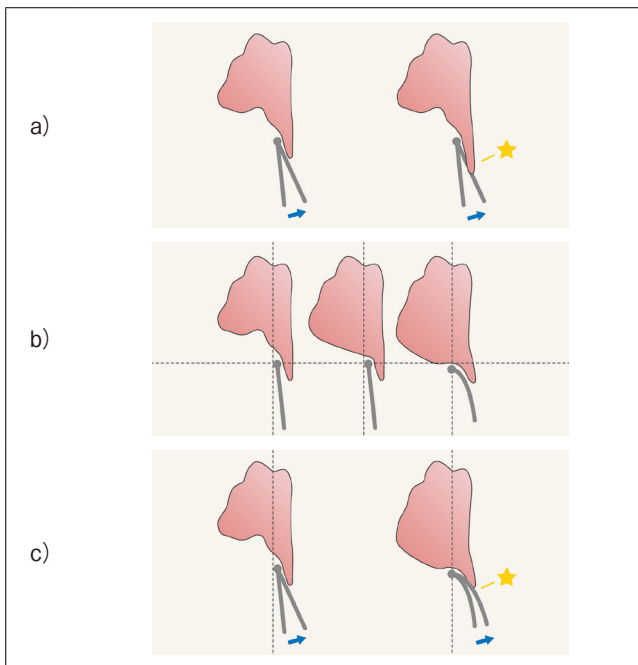


図8 a～c

【対処法】

前述のように、嚥下時に同部が接触し、疼痛・潰瘍を起こしやすいので、個人トレーの試適時に同部にフィットチェッカーを用いて実際に嚥下させ、挙上してくる同部との接触を確認する(図9a、b)。接触しなくなるまで個人トレー内面を削合してから、精密印象に臨むと、完成義歯での調整量が減少する。

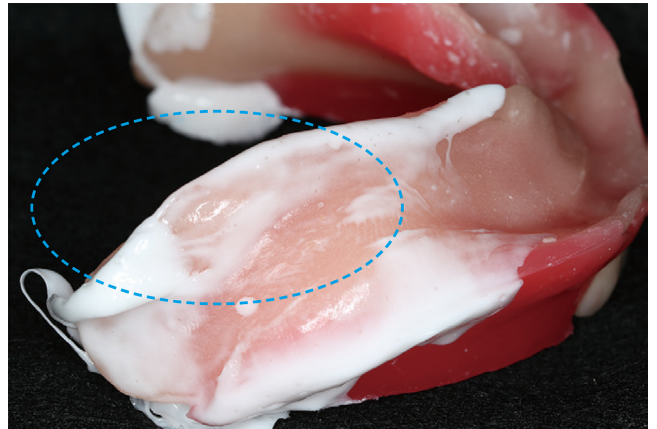


図9 a：個人トレー試適時にフィットチェッカーにて嚥下時の当たりをチェック

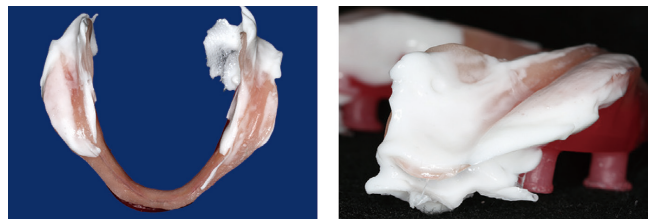


図9 b：aとは別症例

03 開口時の口腔底の挙上

【特徴】

高度吸収顎堤では、開口すると口腔底が挙上する症例が増える傾向にある(図10)。

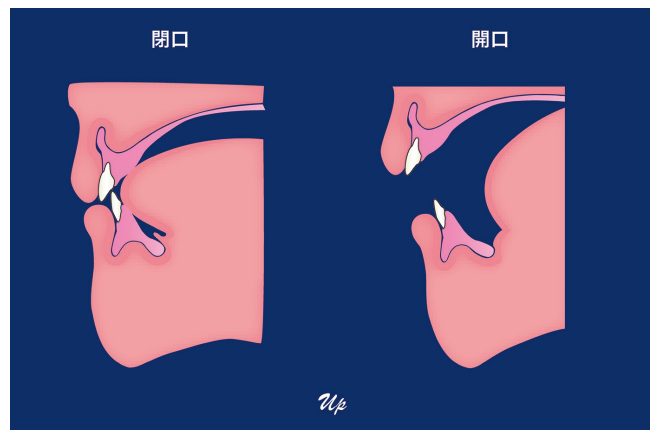


図10 閉口時に舌は前方にあるが、開口すると口腔底がせり上がる

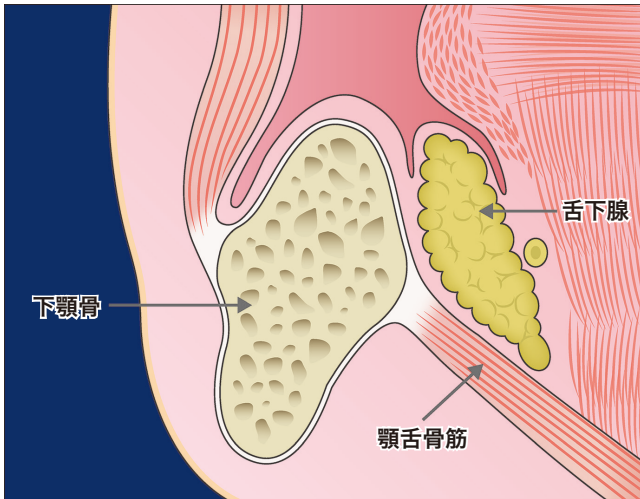


図11 佐藤勝史:下顎歯槽提高度顎堤吸収の特徴とその対処法²⁾より

【対処法】

この挙上する口腔底には顎下腺が内包されている場合が多く、マシュマロ程度の高度と反発力があることが多い(図11)。これを

- ①義歯を定位置に導くガイド(ソケット)
 - ②義歯の舌側辺縁封鎖
 - ③義歯の後方移動のストッパー
- に活用できると考えた。

開口すると口腔底がせり上がるように挙上するので、個人トレーの設計線は、舌側において被覆粘膜(非可動粘膜)までとして、決して可動粘膜に延長してはならない。個人トレーは、下顎安静時相当の口腔底が挙上する前の位置にある概形印象模型で作られている。したがって、もし延長して精密印象を採得すれば、精密印象体および完成義歯は開口すると口腔底に押し上げられ、浮き上がりを起こすからである。また、開口時に挙上する口腔底の後方に位置する顎舌骨筋下部は、嚥下時には挙上するが、開口時には運動してせりあがらない箇所なので、義歯の水平移動の抵抗として、下方および遠心にトレーを可及的に2~3mm延長する(図12)。このように設計した「鹿の角」のような形態をした個人トレー(図13 a, b)は、見慣れないために奇異に感じるかもしれない。しかし、この形態の個人トレーにて精密印象を採得しなければ、安定した義歯の製作は困難であると考えられる。

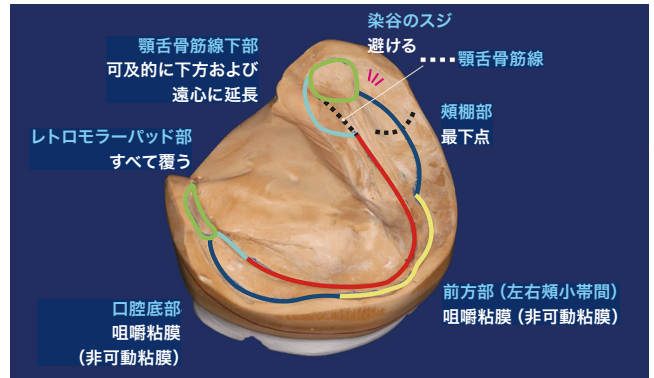


図12 口腔底の被覆粘膜(可動粘膜)を避けた個人トレーの製作



図13 a :「鹿の角」のような形態の個人トレー

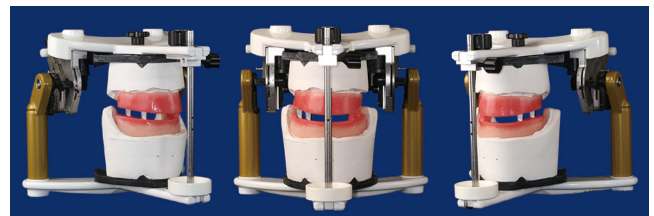
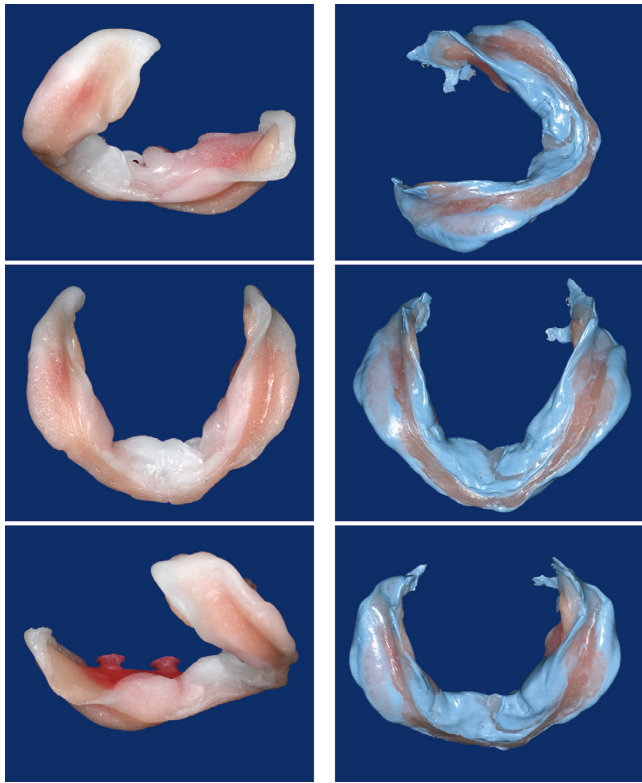


図13 b : トレーの前は顎堤部の幅が狭小となるため破折しやすいのでレジンの厚みを多くとって製作する



口腔底のせり上がりが印記印記されている1次精密印象体

口腔底のせり上がりが印記印記されている2次精密印象体

図14

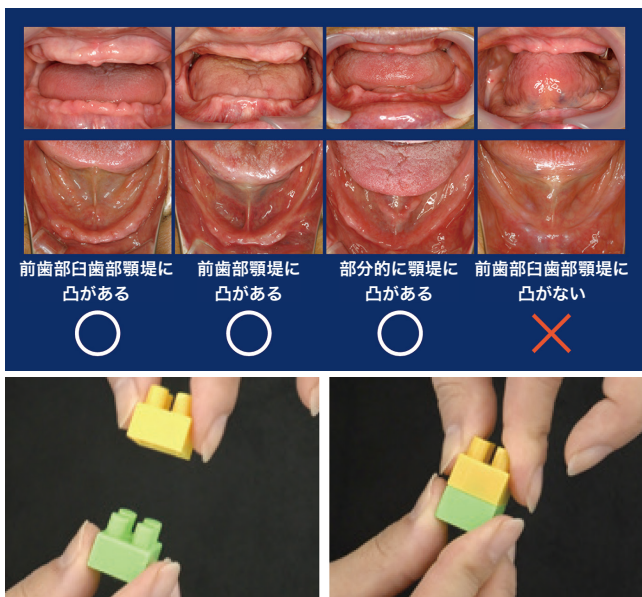


図15 定位置に義歯を装着するためには、ガイドになる凸凹が必要定位置に義歯を装着できなければ、密着できず、密着できなければ吸着はできない

04 顎堤の平坦化

【特徴】

高度吸収顎堤では、顎堤が平坦化する傾向がある。著しく平坦化した顎堤では、義歯を定位置に誘導するブロックのソケットの役割をするものがなくなり、定位置に収まりづらい。定位置に収まらなければ、密着・吸着は発現しない (図15)。

【対処法】

定位置に導くガイドとして挙上する口腔底を利用する。

05 密着できる咀嚼粘膜面積の狭小化

【特徴】

高度吸収顎堤では、密着できる顎堤粘膜面積の狭小化が起こる。狭小になればなるほど密着度が低下する。

【対処法】

高度吸収顎堤では、顎骨まで吸収して密着できる顎堤粘膜面積が減少するが、これを拡大することは不可能である。よって、義歯の適合の精密化によって密着度を向上させる (図16)。

高度吸収顎堤症例では、歯肉を歯槽骨に繋ぎ止めている線維性結合組織が失われ、付着歯肉の幅が狭小となる。したがって、歯槽頂付近の狭い範囲以外は可動粘膜となり、骨面から浮上してヒモ状のシワの寄った状態になっている。全面加圧印象にすることにより、義歯床粘膜面全体に機能圧を適正に配分できる (図17)。

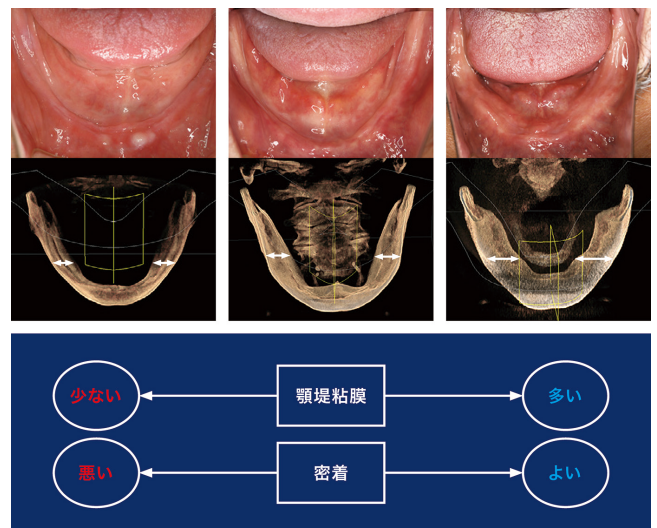


図16 顎堤粘膜とCTによる下顎骨との対比

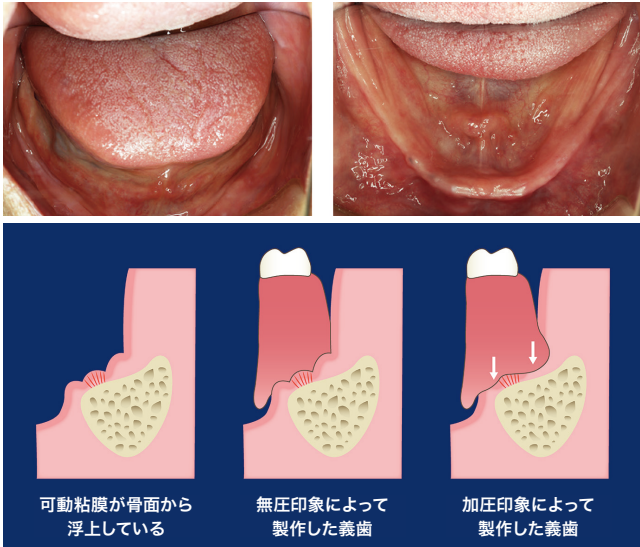


図17

また、高度吸収顎堤の義歯は、吸収の少ない顎堤と比較して体積の増大した義歯となる。ということは材料である床用レジンの量が多いため、重合による収縮・変形も大きくなる。すると、義歯粘膜面の適合が低下し、密着が悪くなる（図18）。このような意味合いからも、高度吸収顎堤症例においては完成義歯装着後のリラインが必須となる（図19、20）。



使用材料：アクロン（ジーシー）
重合方法：加熱重合（JIS規格）
※安達歯科医院（山形県）安達隆帆先生のご厚意による

図18 同じ材料と重合法で義歯を製作しても、義歯の大きさによって変形量には大きな違いがあり、適合度も大きく変わってくる



図19 ソフトライナーによる1次精密印象で粘膜に対する加圧を行なったのちに次精密印象に移行する



図20 T-condによって再度、完成義歯で全面加圧し、粘膜を骨面に押し付けて適合度をより向上させてインジェクションタイプのシリコン印象材でウォッシュしてから間接リラインを行う

06 粘膜の菲薄化

【特徴】

高度吸収顎堤では粘膜の菲薄化が進み、疼痛や潰瘍を引き起こしやすい。

【対処法】

完成義歯を装着すると、義歯が粘膜への沈み込み、いわゆるセトリングが起きる。すると、粘膜の薄い箇所に疼痛・潰瘍が発生する。この沈み込みによる圧迫をティッシュコンディショナーが変形することによって緩和し疼痛・潰瘍の発生を減少させる。症例にもよるが、調整を続けながらだいたい2週間を目安に間接リラインを行う（図21～23）。疼痛があれば消失するまで調整してから行う。

セトリング（沈み込み）対策を優先させると、ティッシュコンディショナーは厚いほうが有利であるが、密着性を優先すると薄いほうが良い（図24）。

筆者は後者優先とし、標準稠度の粉液比で混和している。リライン後に疼痛・潰瘍のための床内面の削合は可能であるが、密着度の向上を図るのは容易ではないからである。

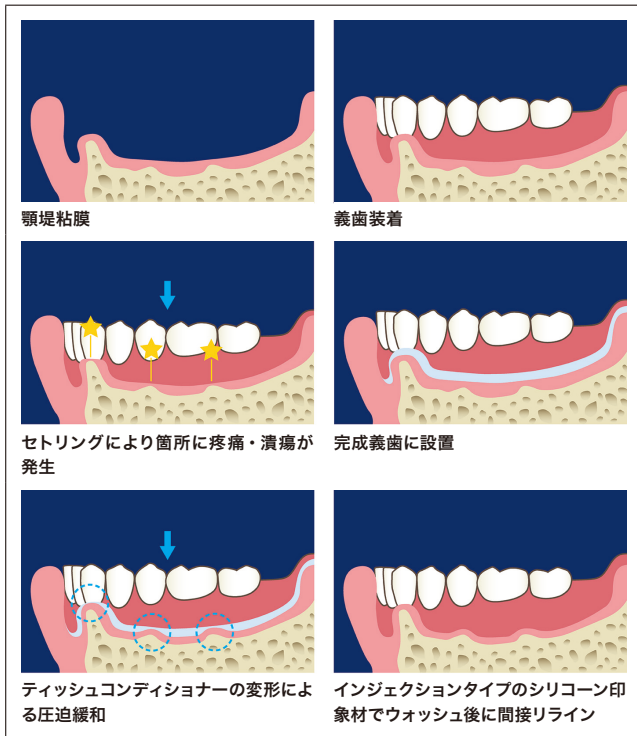


図21

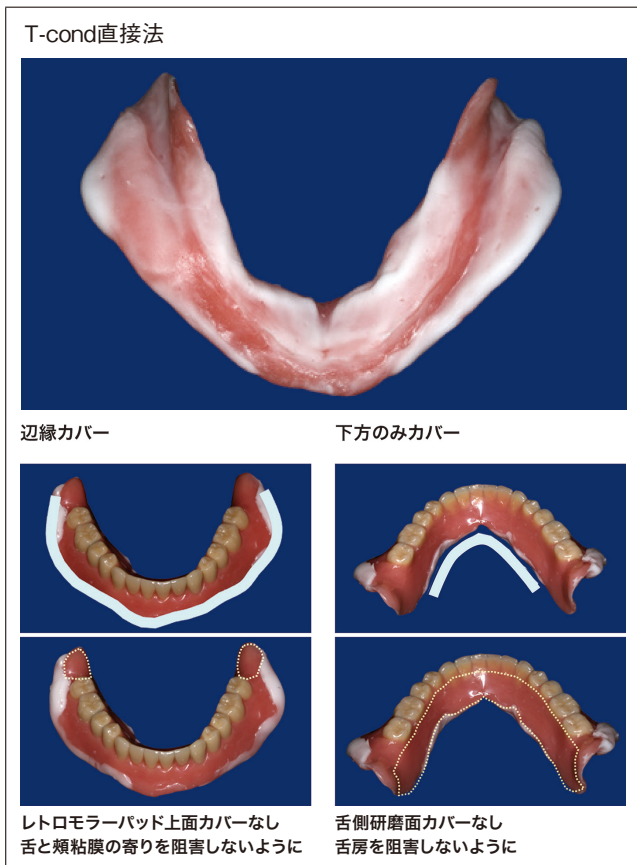


図22

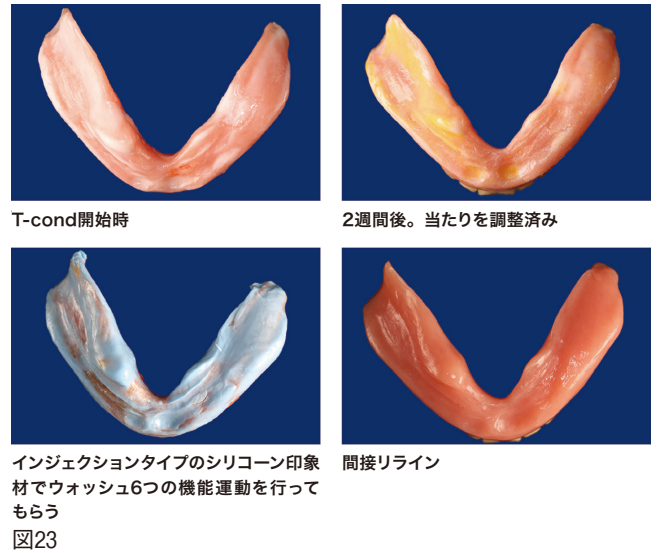


図23

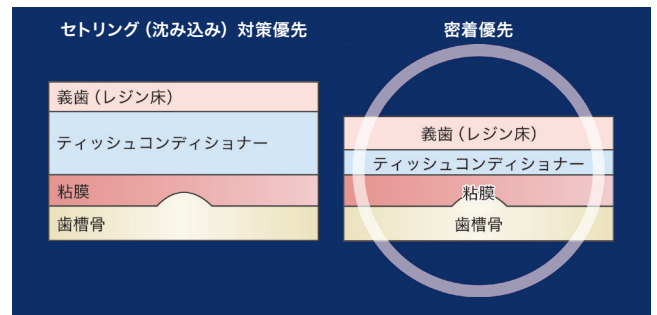


図24 セトリング (沈み込み) 対策を優先させると、ティッシュコンディショナーは厚いほうが有利であるが、密着性を優先させると薄いほうがよい。ここは密着優先とする。

07 下口唇の内側転移

【特徴】

高度吸収顎堤では口腔前庭の狭小化が進行し、下口唇の立ち上がりの位置が顎堤頂付近になることもある。それに伴い、下口唇の内側転移が起こる傾向にある (図25)。

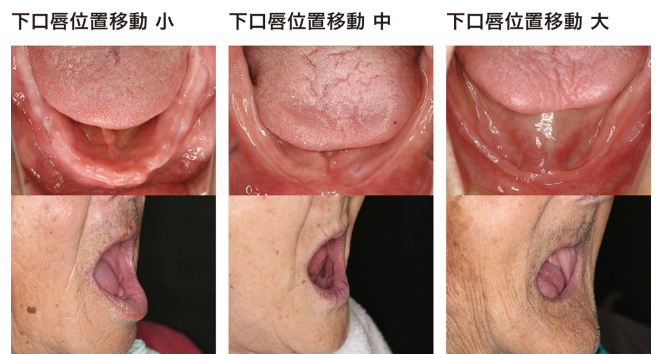


図25 下口唇の位置移動

【対処法】

通常、前歯部人工歯排列の原則は“審美”を優先させる。適切なリップサポートで口元の“審美”を回復させるのである。しかし、下口唇が極端に後方に位置移動している場合は、その位置にある程度追従させる。そうでなければ、義歯の浮き上がりなどの不安定を引き起こすからである（図26）。



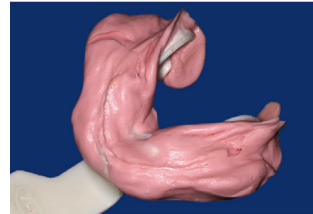
図26 通常の無歯顎症例と高度顎堤吸収症例のリップサポートの相違

Chapter 2

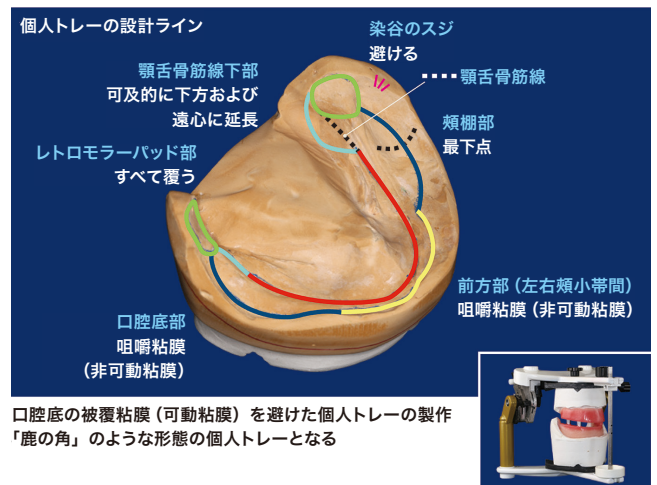
下顎高度顎堤吸収症例の下顎義歯製作のプロトコール

Chapter 1 では下顎無歯顎高度顎堤吸収症例の特徴とその対処法について解説したが、Chapter 2 では歯製作のプロトコール（手順）を図説する。

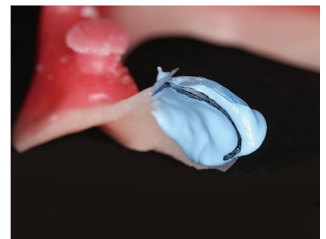
1 | 概形印象(吸着印象法)・簡易咬合採得



2 | 開口時の口腔底の挙上に配慮した個人トレーの製作

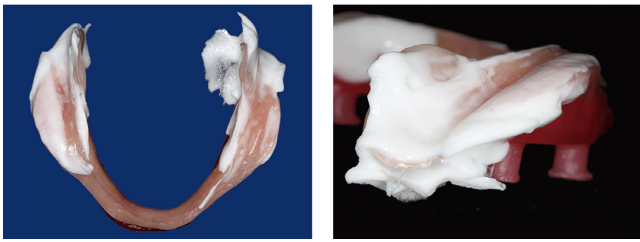


3 | レトロモラーパッド部の個人トレーの修正



即時重合レジンあるいはインジェクションタイプのシリコン印象材で形態修正

4 | 顎舌骨筋線下部の個人トレーの修正



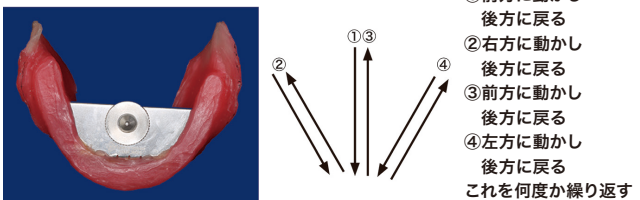
フィットチェッカーを用いて嚥下時の接触がなくなるまでリリース

5 | 精密印象(吸着印象法)



「う〜」「い〜」「う〜」「い〜」「あ〜」「べるべる」「ぐっ」「唾こっくん

6 | ゴシックアーチによる咬合採得



- ①前方に動かし 後方に戻る
 - ②右方に動かし 後方に戻る
 - ③前方に動かし 後方に戻る
 - ④左方に動かし 後方に戻る
- これを何度か繰り返す

7 | 転覆検査・下口唇の内側転位に配慮した前歯部人工歯排列を行った試適



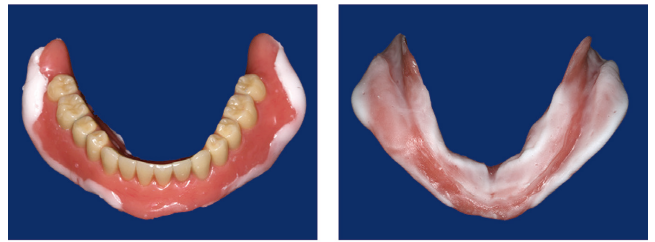
探針で試適床の白歯部口ウ堤を刺していき、転覆しない最外方の穴を繋げてマーキングする

8 | 装着前リマウント・義歯完成



下顎位に変化が少ない場合は、シリコンバイトあるいはイソコンパウンドを介在させて咬合採得を行う
下顎位の変化が大きい場合は、リマウント法で採得する
必要がなければ、そのままティッシュコンディショナーの設置に移動する

9 | 完成義歯粘膜面にティッシュコンディショナーを設置



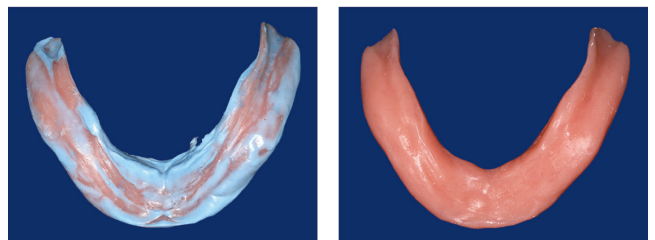
密着できる顎堤粘膜の狭小化・粘膜の菲薄化への対応

10 | 2週間程度の使用



症例にもよるが、調整しながらだいたい2週間を目安に使用してもらおう。疼痛があれば消失するまで調整を続ける

11 | 間接リライン



インJECTIONタイプのシリコン印象材でウォッシュ、間接リラインを行う

おわりに

この論文を無歯顎補綴難症例に取り組むすべての医療スタッフに捧げたい。

すべては困っている無歯顎患者さんを笑顔にして差し上げるために！

文献

- 1) 阿部二郎：義歯の臨床—下顎義歯を吸着させるために—日本歯科評論, 679:159-179, 681:141-157, 1999
- 2) 佐藤勝史：下顎総義歯高度顎堤吸収症例の特徴とその対処法, 日歯会誌, 75 (4) : 10, 2022

特別講演Ⅱ

口腔細菌と健康

石原和幸

東京歯科大学微生物学講座 客員教授

う蝕や歯周炎は、口腔内の微生物による感染症である。しかし、これらの口腔感染症は、体外からの病原体の侵入により発症し、病原体が体内から排除されると治癒するといった一般の感染症とは異なっている。その違いは、病原体が口腔に住み着いてもそれが発症と繋がらない点である。例えばう蝕を起こすMutansレンサ球菌はほとんどのヒトの口腔に存在するが、う蝕を発症しないヒトが多数存在している。本稿では、歯周炎の発症にどのように微生物が関わるのか、歯槽骨吸収が引き起こされるメカニズム、さらに歯周炎が健康にどのような影響を与えるのかについて考察を加える。

歯周炎の病原体の追跡

歯周炎について、プラークが同程度に蓄積していても必ずしも歯周炎を起こさない部位がある、抗菌薬によって緩解する、実験的歯肉炎ではプラークの蓄積とともに歯肉炎が起こり、同時にプラークを構成する菌種が変化する¹⁾といった現象から、プラーク細菌がその病因と考えられ解析が行われてきた。しかし、歯周炎の犯人探しにはなかなか簡単には進まなかった。その主な原因としては以下の3点があげられる。まず、口腔の常在菌の存在である。ヒトの口腔内には700種を越す細菌が報告されている。個人の口腔内でも200種に達する菌種がいる²⁾。この状態で病原体を探すのは、東京ドームの観客の中から犯人を捜すような

ものであり、そもそも当時用いられていた培養法ではすべての菌種を解析できなかった。2点目は、最初に触れたように、病原体の存在=発症ではないという点である。歯周炎部位で病原菌候補を検出したとしても健康部位からも認められてしまうと、病原菌と断定するのが困難となる。3点目は、病原性を再現させるための適切な動物モデルがないという点である。動物で歯周炎を起こすモデルは複数作られているが、もともとの常在菌が違うため、ヒトでの歯周炎のプロセスにおける口腔細菌叢の変動を再現し病原性を評価できるモデルは未だ作られていない。

このような状況下で、歯周病原菌の追跡は、培養等による歯周炎病巣で増加している菌種の検出と、検出された菌種が歯周炎に関わるような病原性を持つかどうかの解析を中心によって行われてきた。それによって表1に示すような菌種が歯周病原菌として報告されてきた。これらの菌種のうち侵襲性歯周炎の病原体として*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*、慢性歯周炎の病原体として*Porphyromonas gingivalis*と*Tannerella forsythia*は報告が多く、エビデンスからみてもコンセンサスがあるものとされていた³⁾。しかしこの時点では、TM7という分類に属す菌種のように歯周炎の歯肉縁下プラークに遺伝子レベルでは検出されているものの、“培養できない菌”についての検討はほとんどされていなかった。

表1 歯周炎に関わる菌種 Teles RP et al. [3] より一部改編

エビデンス		
コンセンサスのあるもの	強い	中等度
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	<i>Eubacterium nodatum</i>	<i>Campylobacter rectus</i>
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	<i>Fusobacterium nucleatum</i>	<i>Dialister pneumosintes</i>
<i>Tannerella forsythia</i>	<i>Prevotella intermedia</i>	<i>Eikenella corrodens</i>
	<i>Prevotella nigrescens</i>	<i>Filifactor alocis</i>
	<i>Treponema denticola</i>	<i>Parvimonas micra</i>
		<i>Selenomonas</i> sp.
		" <i>Streptococcus milleri</i> " group
		<i>Treponema socranski</i>

遺伝子による網羅的細菌叢解析

次世代シーケンサーの出現は、培養不能な菌の解析という問題点を解消した。遺伝子解析の進行により、多数の菌種の遺伝子配列がデータベースに蓄積され、遺伝子配列をデータベースに照会することによって菌種の決定が可能になった。それによって次世代シーケンサーを用いた解析で得たサンプル中に含まれる細菌のリボソームRNAをコードするDNAの塩基配列を読むことによって培養することなく細菌叢に含まれるすべての菌種組成を解析することが可能となった。この解析によって歯周炎病巣部位の細菌叢の全体像が急速に明らかにされ、従来歯周病原性菌としてエビデンスが得られていたものについても歯周炎病巣での増加が再確認された。これに加え、今まで分離できなかった菌種のうち歯周炎病巣で増加し、発症に関わる可能性のある菌種も検出されている。ただ、網羅的解析によっても複数の歯周病原性菌のうちどの菌が歯周病原菌かという点については明らかにならなかった。

これらの病原性菌に対する考え方に、無菌マウスを用いた歯周炎モデルから新たな考え方が生まれてきた。通常の細菌叢を持つマウスに*P. gingivalis*を感染させると歯槽骨吸収が起こるにも関わらず、無菌マウスに感染させても骨吸収が起こらない。さらに、通常の細菌叢を持つマウスでは、*P. gingivalis*の感染によって骨吸収に加え口腔細菌数の増加が認められていた⁴⁾。この結果は、歯周炎の発症には*P. gingivalis*以外の菌種が必要なことを示している。これに加え、通常の細菌叢を持つマウスに*P. gingivalis*とともにヒト口腔常在菌であり歯周病原性がないと考えられている*Streptococcus gordonii*を感染させると、*P. gingivalis*を単独感染させた場合に比べ骨吸収量の増加が認められた⁵⁾。この結果は、特定の菌との相互作用が歯周病原性発現に重要な役割を果たすことを示している。これらの報告から、歯周炎は、単独の菌種によって起こるのではなく、細菌叢の組成の変化“ディスバイオーシス”によって起こると考えられるようになった(図2)。通常、常在菌によるデンタルプラーク形成によって病原性の弱いプラーク形成が繰り返されている(↑)。ここで、特定の菌

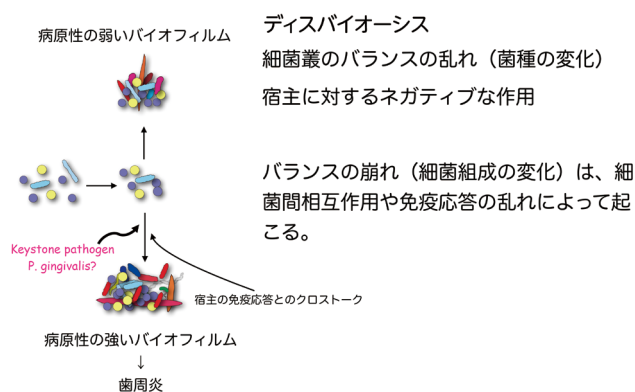


図2 ディスバイオーシス

種がプラークに入り込むとその菌が細菌間相互作用により今まで存在していなかった歯周病原性を持つ菌種のプラークへの定着を誘導し、細菌叢の変化を引き起こし、病原性の高いデンタルプラークが形成される(↓)。この“病原性の高いデンタルプラーク”が歯周炎を引き起こすというものである⁶⁾。この考え方では、以前から歯周病原性菌として考えられていた*P. gingivalis*は、ディスバイオーシスを誘導する菌種(key stone pathogen)とされている⁷⁾。次世代シーケンスによる網羅的解析は、すべての菌種を対象としているため、複数の結果を統合することも可能となり、歯周炎部位細菌叢の3つの網羅的解析データをAIにより解析することによって*T. denticola*, *Fretibacterium*, *Tannerella forsythia*等の菌種がディスバイオーシスの指標となるといった報告もされている⁸⁾。今後こういったデータの蓄積から、ディスバイオーシスによる歯周病原性の高い歯肉縁下プラークへの移行過程の詳細が明らかにされると考えられる。

細菌間相互作用

ディスバイオーシスのプロセスでは、共生や拮抗のような細菌間相互作用が重要な役割を果たす。例えば、*P. gingivalis*は、偏性嫌気性菌であるため酸素が存在すると増殖できないが、そこに*Fusobacterium nucleatum*が存在すると*P. gingivalis*の増殖が可能となる⁹⁾。 H_2O_2 を産生するレンサ球菌がプラーク中に存在する場合、産生される H_2O_2 によって、*Streptococcus mutans*の定着が阻害される¹⁰⁾。こういった共生・拮抗作用は、細菌叢の構成に影響を与える。Key stone pathogenと考えられる*P. gingivalis*は、細菌間相互作用によって歯周病原性作用を持つ菌種の定着を誘導している可能性を持つ。

デンタルプラークの形成は、まず*Streptococcus*(レンサ球菌)等の菌が中心となって進行する。*P. gingivalis*とマウスに共感染させると骨吸収の増加が認められた*S. gordonii*が産生する4-アミノ安息香酸は、*P. gingivalis*の定着に必要な線毛の発現を上昇させると同時に病原性

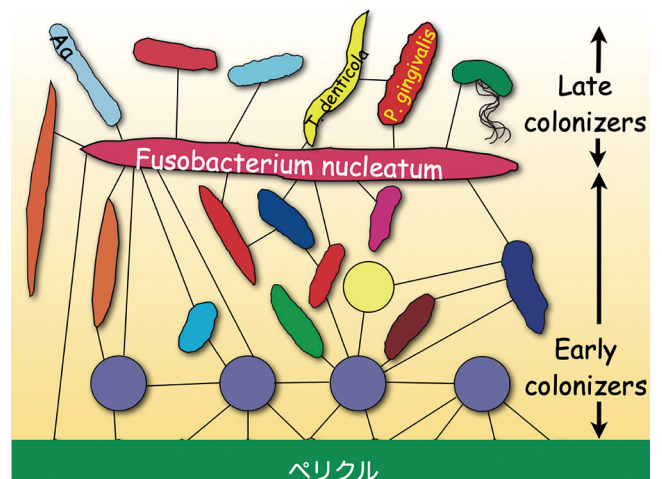


図3 プラーク形成における共凝集

発現を低下させることが示されている¹¹⁾。この結果は、*S. gordonii*と*P. gingivalis*の間の相互作用が、*P. gingivalis*の病原性を減少させ、デンタルプラークへの定着・増殖に必要な反応を誘導している事を示している。定着後は線毛の発現が減少し、病原性が上昇すると考えられる。*F. nucleatum*は、レンサ球菌群のようなプラーク形成の初期に定着する菌種と後期に定着する歯周病原細菌を含む菌種との間を共凝集（菌と菌の間の付着作用）によって媒介しデンタルプラーク形成の中心的役割を果たす菌種である（図3）。この菌も、*P. gingivalis*と共凝集し相互作用に関わる。*S. gordonii*は、アルギニンを代謝し、オルニチン産生する。*F. nucleatum*は、これを利用し、プトレシン等のポリアミンを産生する。これを*P. gingivalis*が取り込み代謝すると*P. gingivalis*のバイオフィーム形成が促進されるとともに、さらにバイオフィームを拡大するために起こるデンタルプラークからの菌の遊離が促進されることも報告されている¹²⁾。また、*P. gingivalis*と*F. nucleatum* subsp. *vincentii*を共培養すると*F. nucleatum* subsp. *vincentii*が持つ、赤血球と*P. gingivalis*へ付着するための付着因子の発現とアミノ酸代謝、多糖体合成の上昇が認められている¹³⁾。この結果は、*P. gingivalis*との相互作用によって*F. nucleatum*が代謝をアミノ酸中心に変化さ

せ、*P. gingivalis*に対する付着を強め、代謝で使わなくなった糖により多糖体を合成してバイオフィーム形成能の上昇を起こしていると考えられる。こういった歯周病原細菌間の相互作用はディスバイオーシスのプロセスに重要な役割を果たしていると考えられる。

歯周炎と骨吸収

歯周炎の主要な病態に歯槽骨吸収がある。通常、骨吸収は血中カルシウム濃度の調節のために働いている。血中カルシウム濃度の低下に伴いパラトルモンとビタミンDによって骨芽細胞が刺激され、骨芽細胞がRANKLを発現し破骨細胞を誘導し、骨の吸収が起こる。これによって血中カルシウム濃度が元に戻るとカルシトニンによって骨吸収が抑制される（図4）。ただ炎症によってもこのプロセスが促進され骨吸収が起こる。歯周炎による歯槽骨吸収のプロセスには、感染に対する防御“免疫”が関わっている。獲得免疫は、ある病気に一度かかったら2度かからないといった現象を司る防御システムであり、複数の細胞の連携プレーで病原体を排除する。このシステムでは、病原体を捕食した樹状細胞、マクロファージといった細胞が病原体の情報をヘルパーT細胞に伝える。ヘルパーT細胞は、キラーT細胞、B細胞、マクロファージといった実働部隊の細胞をコントロールして病原体を排除する（図5）。これらの細胞のうちT細胞とB細胞は、排除した病原体を記憶し、待機しており、病原体が再び侵入すると速やかにこれを排除するため発病しない。このシステムの要となっているヘルパーT細胞には、Th1, Th2, Th17, Tfh, Tregといった細胞が存在する。このうちTh17は、炎症部位の細胞に作用して好中球を呼び寄せる作用を持ち、上皮等に付着している微生物を排除するのに重要な役割を果たしていると考えられている。この点からは、歯肉溝上皮に接する細菌に対する排除にも重要な役割を果たすと考えられる。Th17の機能を失わせたマウスの臼歯を絹糸で結紮し、歯周炎を起こさせると、Th17が機能している健常マウスを結紮によって歯周炎を起こしたものに比較して結紮糸に付着している細菌数が増加したことが報告されている¹⁴⁾。これは、Th17の機能が無くなったことにより細菌が十分に排除されなかったためと考えられる。同時にTh17の機能を失わせたマウスにおいては、骨吸収が少なくなっていた¹⁴⁾。このことはTh17が微生物を排除しようとするプロセスで骨芽細胞や線維芽細胞に作用し、RANKLの発現を上昇させ骨吸収を誘導することを示している。さらにTh17によって動員されてきた好中球の産生するオンコスタチンが骨吸収を促進することも示されている¹⁵⁾。これらのことから、歯周炎病巣で細菌を排除しようとする免疫応答におけるTh17の作用によって骨吸収が引き起こされることが明らかにされた（図6）。

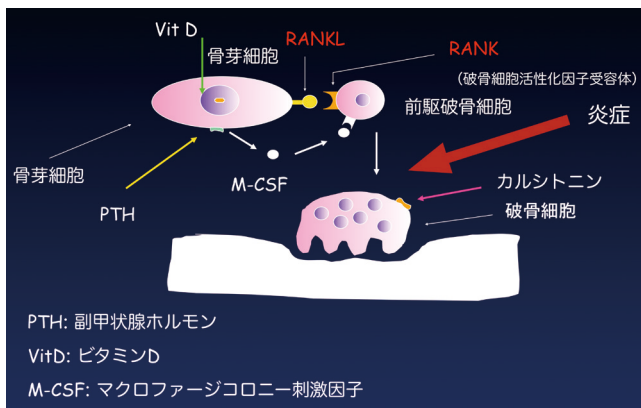


図 4

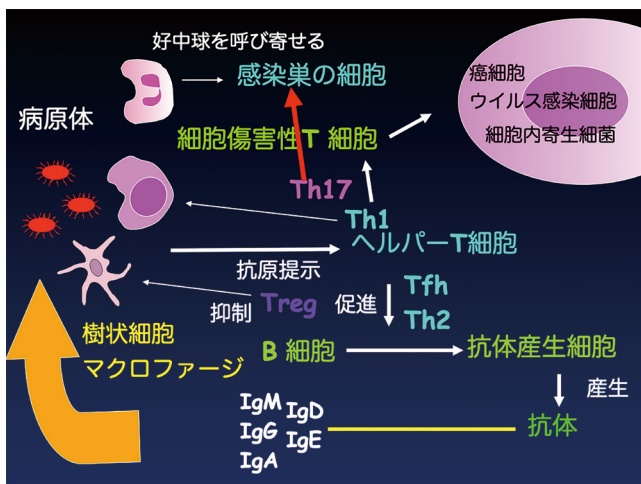


図 5

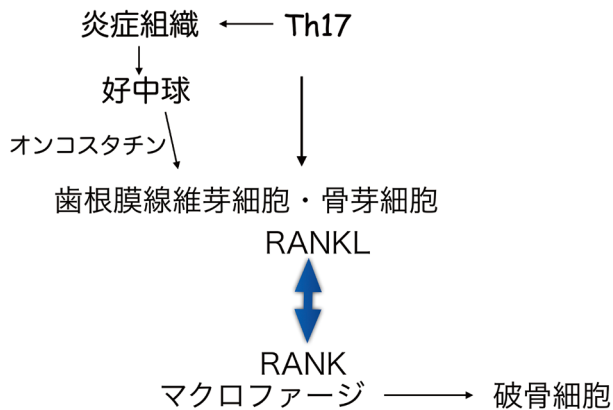


図6 歯周炎による破骨細胞誘導

歯周炎の健康への影響

歯周炎が、他臓器に影響を与えるプロセスとしては、歯肉縁下細菌が直接他臓器に移行するものと炎症によって起こる応答が他臓器に影響を与えるものが考えられる。前者としては、誤嚥性肺炎、細菌性心内膜炎、癌、脳出血がある。このうち誤嚥性肺炎と細菌性心内膜炎については口腔細菌が原因となりうるということがすでに明らかになっている。

誤嚥性肺炎：嚥下反射の低下とともに唾液の誤嚥が起こるようになる。唾液1mlあたりには1億に達する細菌が存在し、これが就寝中に不顕性誤嚥されると免疫力の低下した高齢者では肺炎につながる。実際に、歯科衛生士による週1回の口腔清掃によって肺炎様の発熱回数の減少が示され¹⁶⁾、現在では高齢者のみならず周術期患者における口腔ケアも行われている。インフルエンザにおいても高齢者に口腔清掃を行うことによって罹患率が下がったというデータを得ているが¹⁷⁾、これについてはさらに詳細な解析が必要と考えられる。

感染性心内膜炎：歯周炎、齶蝕による露髄は感染に対するバリアの破綻によって口腔細菌が血中に入る頻度が上昇する。実際に細菌の血液中への流入（菌血症）は、抜歯、歯周外科処置で18-90%の頻度で認められている。細菌性心内膜炎は、菌血症を起こした細菌が心臓の内臓に付着し増殖する事により起こる。実際に細菌性心内膜炎を起こした菌種のうち51.9%がレンサ球菌であり、そのうち口腔レンサ球菌が属すViridans groupが33.3%である事からも頻度の高さが伺い知れる¹⁸⁾。

直腸癌：*F. nucleatum*は、直腸癌の部位から検出され、その存在が予後の悪さと関連することが報告され、本菌と直腸癌の関わりが活発に行われてきた。最近では、*Fusobacterium nucleatum* subsp. *animalis*の一部のタイプが直腸癌の発症に関わっている可能性が報告されており¹⁹⁾、今後の解析が期待される。

脳出血：齶蝕の原因である*S. mutans*にはコラーゲン結合タンパクを持つものが認められる。これを持つ

*mutans*がマウスモデルで脳出血を誘発したことが報告されている²⁰⁾。

歯周病原菌に対する免疫応答が他臓器に影響を与えるものとしては動脈硬化症、糖尿病、関節リウマチ、アルツハイマー病、炎症性腸疾患、低体重児出産等がある。

動脈硬化症：高脂血症により血液中の悪玉コレステロールが動脈壁に沈着し、酸化されると、異物と見なされ免疫による排除機構が働き、これを排除するために貪食細胞が血管壁に入り込み、コレステロールを貪食する。これが集まり動脈壁に油の塊が形成され、動脈の内側に狭窄が起こる。狭くなった動脈で、油の塊を覆っている被膜部分に亀裂が入るとそこに血小板が集まり血栓が形成される。これにより動脈が閉塞すると脳梗塞、心筋梗塞といったことが引き起こされる。歯周病原菌は動脈硬化症を起こした心臓の冠動脈等から検出される²¹⁾とともに、マウスを使った実験では*P. gingivalis*の感染によって動脈硬化症が増悪することが示されている^{22, 23)}。これらの報告により、まだエビデンスとしては十分ではないが、歯周病原菌に対する応答が動脈硬化に影響を与えていると考えられている。ヒトでの解析では、歯周処置によって血管の弾力が増加したことが報告されている²⁴⁾。この論文では、歯周炎が血管に悪影響を及ぼしている可能性を示している。

糖尿病：本疾患では、免疫の低下が認められるため、感染症である歯周炎は糖尿病の合併症とされている。これに加え、歯周病が糖尿病に影響を与える事が知られている。糖尿病のうち2型糖尿病では、細胞のインシュリンに対する応答低下が起こることによって血糖値が下がらなくなる。その原因としては、免疫応答によって炎症部位で産生されるTNF α が影響を与えている事が明らかにされている。このことは、歯周炎がTNF α を介して糖尿病に影響を与えている可能性を示していた。アメリカのピマインディアンを対象とした解析で、糖尿病患者の歯周炎治療によってヘモグロビンA1cの値が低下したという報告²⁵⁾以降、歯周治療による効果についての報告が多数なされている。

慢性関節リウマチ：本疾患は免疫応答によって引き起こされる疾患であり、関節の炎症、骨の吸収等歯周炎と類似した病態を持つ。最近の研究では、慢性関節リウマチと歯周炎といった併存する炎症性疾患において自然免疫の作用がそれぞれの病態に修飾を与えることが動物実験によって示されている²⁶⁾。

アルツハイマー病については*P. gingivalis*のタンパク分解酵素が患者の脳から検出され²⁷⁾、歯周炎との関連が注目されている。本疾患の病因に炎症が関与することが近年注目されていることからの今後の解析が期待される。これに加え、炎症性腸疾患についても、歯周炎病巣の菌が腸に移行して細菌叢を乱すと同時に、口腔で歯周病細菌を記憶したTh17が、腸に移行し炎症をさらに増悪する可能性が動物実験によって示されている²⁸⁾。

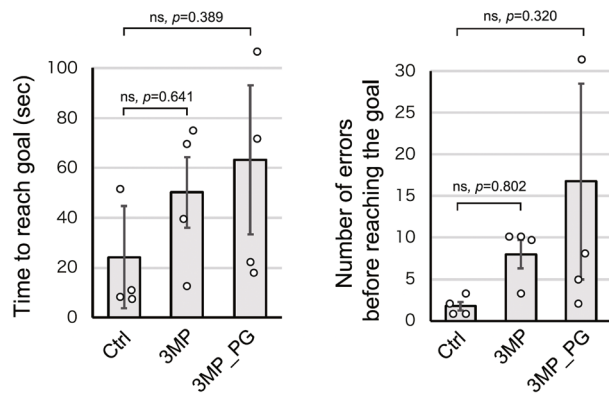


図7 歯周炎が空間記憶に与える影響（左：ゴール到達までの所要時間と、右：誤った方向転換の回数）Ctrl: 対照マウス, 3MP: 結紮により歯周炎を起こしたマウス（3ヶ月後）, 3MP_PG: 結紮と *P. gingivalis* の感染により歯周炎を起こしたマウス（3ヶ月後）Kase Y et al. *Inflamm Regen*. 2025; 45: 3.

このような疾患の増悪に加え、老化との関連も明らかにされつつある。最近では、炎症が老化に関わると考えられるようになってきている²⁹⁾。これを明らかにするため、マウスに結紮によって歯周炎を起こした群と結紮に加えて *P. gingivalis* を感染させた群の2群について3カ月後と5ヶ月後の筋肉、骨、認知行動についての影響を検討した³⁰⁾。筋肉細胞の遺伝子発現のパターンを見ると遅筋特異的な筋力低下が認められ、大腿骨では骨密度の低下が認められていた。さらにバーンズ迷路を用いた解析から空間的認知機能の悪化が認められていた（図7）。これらの結果は、歯周炎がフレイルを引き起こしていることを示唆している。

近年、腸脳相関といった現象を介して腸内細菌叢を脳の間の相互作用が示されているが、口腔細菌叢においても歯周炎のような炎症を介して、口腔以外の疾患や老化に影響を与えていることが明らかにされつつある。今後、口腔細菌叢のコントロールが他臓器に及ぼす影響がさらに明らかにされ、その重要性が注目されることになると考えられる。

参考文献

- 1) Theilade E et al. *J Periodontol Res*. 1966; 1: 1-13.
- 2) Lamont RJ et al., editors. *Oral Microbiology and Immunology*. 3rd edition ed. Washington, DC: ASM Press; 2019.
- 3) Teles RP et al. *Periodontol* 2000. 2006; 42: 180-218.
- 4) Hajishengallis G et al. *Cell Host Microbe*. 2011; 10: 497-506.
- 5) Daep CA et al. *Infect Immun*. 2011; 79: 67-74.
- 6) Lamont RJ et al. *Nat Rev Microbiol*. 2018; 16: 745-59.
- 7) Hajishengallis G et al. *Mol Oral Microbiol*. 2012; 27: 409-19.
- 8) Chen T et al. *J Dent Res*. 2022; 101: 331-8.
- 9) Diaz PI et al. *Microbiology*. 2002; 148: 467-72.

- 10) Kreth J et al. *J Bacteriol*. 2008; 190: 4632-40.
- 11) Kuboniwa M et al. *Nat Microbiol*. 2017.
- 12) Sakanaka A et al. *mSystems*. 2022; 7: e0017022.
- 13) Yamaguchi-Kuroda Y et al. *J Oral Microbiol*. 2023; 15: 2165001.
- 14) Tsukasaki M et al. *Nat Commun*. 2018; 9: 701.
- 15) Ando Y et al. *Int J Oral Sci*. 2024; 16: 18.
- 16) Adachi M et al. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002; 94: 191-5.
- 17) Abe S et al. *Arch Gerontol Geriatr*. 2006; 43: 157-64.
- 18) Nakatani S et al. *Circ J*. 2013; 77: 1558-64.
- 19) Zepeda-Rivera M et al. *Nature*. 2024; 628: 424-32.
- 20) Nakano K et al. *Nat Commun*. 2011; 2: 485.
- 21) Ishihara K et al. *J Clin Microbiol*. 2004; 42: 1313-5.
- 22) Lalla E et al. *Arterioscler Thromb Vasc Bio*. 2003; 23: 1405-11.
- 23) Amar S et al. *J Immuno*. 2009; 182: 1584-92.
- 24) Tonetti MS et al. *N Engl J Med*. 2007; 356: 911-20.
- 25) Grossi SG et al. *J Periodontol*. 1997; 68: 713-9.
- 26) Li X et al. *Cell*. 2022; 185: 1709-27 e18.
- 27) Dominy SS et al. *Sci Adv*. 2019; 5: eaau3333.
- 28) Kitamoto S et al. *Cell*. 2020; 182: 447-62 e14.
- 29) Lopez-Otin C et al. *Cell*. 2023; 186: 243-78.
- 30) Kase Y et al. *Inflamm Regen*. 2025; 45: 3.

スキルアップセミナー

口腔癌治療の現状と課題：技術革新とQOLの視点から

上 田 倫 弘

独立行政法人国立病院機構 北海道がんセンター 口腔腫瘍外科医長

要旨

口腔扁平上皮癌（以下、口腔癌）は一般歯科医院で発見されることが多いものの、初期症状が乏しいため早期発見が困難であり、進行例が多いことが課題となっている。特に北海道では医療圏が広大で、専門医療機関受診までの時間が長く、その傾向が顕著である。本稿では、口腔癌治療における標準治療の現状、診断手法の進歩、導入化学療法や周術期治療の新展開、さらに QOL を重視した治療戦略について総説する。また、地域歯科医師会との連携を軸とした早期発見体制の強化が重要である。

1. はじめに

口腔癌は局所進展によって咀嚼・嚥下・構音などの重要機能を障害する疾患であり、治療の侵襲が大きく、社会生活への影響も大きい。進行癌や再発癌の治療需要の増加を受け、北海道がんセンターでは2016年に口腔腫瘍外科が開設され、切除・再建外科、化学療法、放射線治療、支持療法、予防啓発を含む包括的ながん治療に取り組んでいる。近年、がん治療の目標は「救命」から「QOLの保持・向上」へと拡張しており、口腔癌領域では特にその重要性が高い。

2. 口腔癌治療の現状

がん治療は通常、標準治療に基づいて施行される。標準治療とは、一般的に最大多数に対して最大の効果が得られる治療法で、臨床試験によるエビデンスによって決定されている。しかし、標準治療に耐えうる条件を満たしていない患者が高齢社会となった日本では多数見られ、治療の工夫が必要とされている。

現在、日本の口腔癌治療は口腔癌診療ガイドライン¹⁾に基づき、エビデンスに沿った標準治療を推奨している。概略としては、早期癌（stage I・II）：外科的切除が基本で、進行癌（stage III・IV）：切除可能例では切除+再建手術が推奨されている。切除後の病理組織検査により再発・転

移高リスク症例では術後化学放射線療法（標準はプラチナ製剤）が推奨されている。再発・転移高リスク症例とは、摘出標本による病理診断で、切除断端陽性、転移リンパ節がリンパ節皮膜外浸潤を認める症例である。また、切除不能な症例に対しては、化学放射線療法（前述と同じ）または、様々な臨床研究がトライされる。

再発症例も一次例と同様に、切除可能であれば切除が基本で、病理診断で高リスク群には化学放射線療法が推奨される。切除不能の場合も、一次例と同様である。進行癌では、治療自体が不能な場合はBSC（Best Supportive Care：緩和ケア）が選択される。医療の進歩に伴い、有害事象の少ない化学療法の選択、あるいは免疫チェックポイント阻害薬^{2, 3)}が選択されることも多くなってきた。遠隔転移例も同様で、以前では治療を断念していた症例であっても、薬物療法にて完治する症例もある（写真1）。

2.2 高齢者治療

高齢者でも若年者と同様の標準治療が可能であるか、あるいは標準治療を減弱した治療が適応されるか、支持療法や術後管理、術後のADLを含めた検討が重要である。高

55歳 女性 PSO 舌扁平上皮癌

経過：右側舌扁平上皮癌 T1N0M0に対し舌部分切除。
術後1年2ヶ月で右頸部リンパ節後発転移
右頸部郭清術(RND)、ENE+にて
CCRT (60Gy/30fr + CDDP 80mg/m² x 2 + 40mg/m² x 1) 施行。
治療後2ヶ月で胸骨頭側に再発病変認める。
ニボルマブ 4回投与 臨床効果 CR

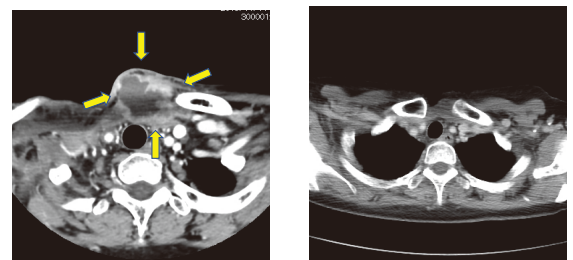


写真1 免疫チェックポイント阻害薬使用例

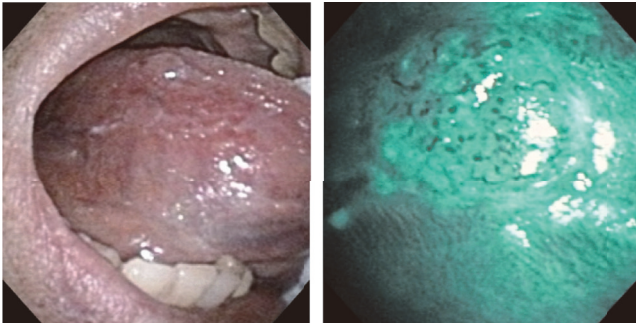


写真2 NBI像

高齢者に対する評価ツールは近年多く報告され、実際の臨床現場で使用されている。日本口腔腫瘍学会では全領域に先駆け、臓器別の高齢口腔癌治療ガイドライン⁴⁾を作製し発刊している。

3. 技術革新：診断から治療まで

3.1 早期発見を支える光学診断技術

口腔癌の早期診断には、Narrow Band Imaging (NBI) などの新しい内視鏡技術が有用である。NBIは血管異型のパターンを評価し、悪性度推定する。80倍拡大の内視鏡システムにより微細血管ループの変化の評価が可能である(写真2)⁵⁾。

3.2 スクリーニング技術

病変のヨード染色により、不染部位は細胞異型を認め、悪性が疑われる所見である。現在は、病変切除時に切除範囲を決定するために用いられる。確実であるのは擦過細胞診であり、悪性かどうかを判断するよりは、細胞の異型を

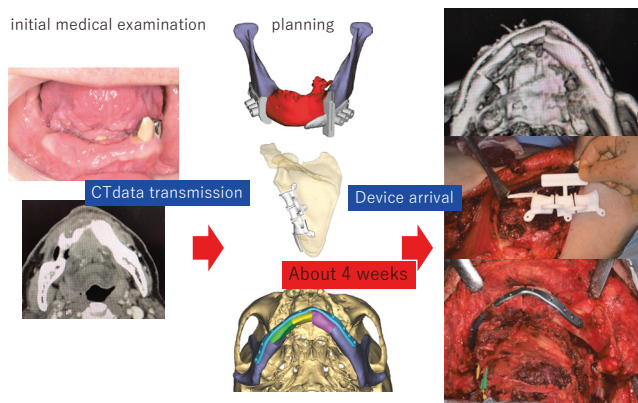


写真3 Computer Assisted Surgery (trumatch system)

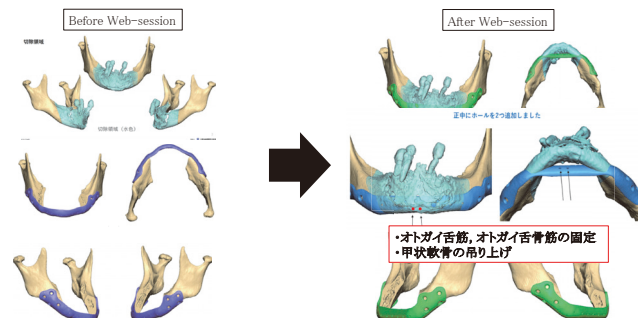


写真4 Computer Assisted Surgery (cosmofix)

見て高次医療機関へ紹介すべきかの判断に利用するために施行すべきである。

3.3 治療技術の発展

現在、外科治療は高エネルギーデバイス⁶⁾、超音波切削器具⁷⁾、ロボット支援手術⁸⁾などの導入により、侵襲軽減と精度向上が進んでいる。特に広範囲切除が必要な症例では再建手術の負担が課題となり低侵襲手術の取り組みが期待されている。口腔外科領域では、Computer Assisted Surgeryが進歩し応用されている(写真3, 4)。

4. 周術期治療の進歩：導入化学療法 (PCE療法)

4.1 導入化学療法の必要性

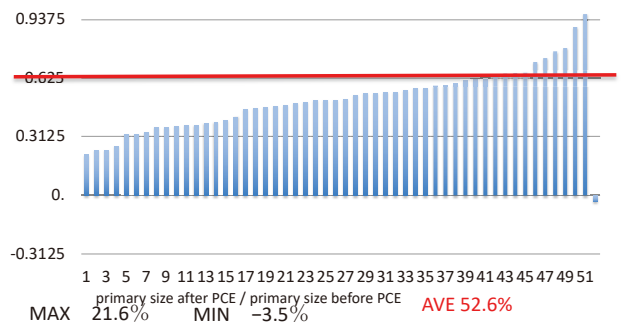
進行口腔癌では腫瘍体積が大きく切除域が拡大した場合、QOLは大きく低下するため、術前に腫瘍縮小を図る戦略が重要である。しかし、術前に化学療法を施行するには、確実な効果(少なくともSD: stable disease以上)が期待でき、有害事象(Adverse Event)が比較的軽度である必要がある。

4.2 PCE療法の特徴

これまでの化学療法は、FP (5FU + Cisplatin) が歴史的にみなし標準であったが、無作為ランダム化第III相試験であるEXTREME試験⁹⁾によってCmab FP (5FU + Cisplatin + Cetuximab) の有意性が証明され、口腔癌を含む頭頸部癌薬物療法の標準治療となった。しかし、高い効果が示された一方で、毒性は強く、特に血液毒性は約80%に見られ、術前治療としてのintensityは高く、再発癌や転移癌にのみ適応であった。国内第II相試験であるCSPOR HN0210の結果によりPCE療法 (Paclitaxel + Carboplatin + Cetuximab) の高い安全性と効果が報告された。本療法は、週一回の薬物投与レジメンから外来治療が可能で副作用が比較的軽度、治療中のQOLが保たれ、治療中の就業が可能で、高齢者にも適した治療である。

4.3 効果

腫瘍縮小率の平均は52.6% (図表1) であり、確実な腫瘍減量が見られた。また、原発巣の組織効果は良好で



図表1 PCE療法による原発腫瘍縮小率

Relationship between cT and ypT

	No evidence of malignancy	ypT1	ypT2	ypT3	ypT4a	ypT4b
cT1	0	0	0	0	0	0
cT2	2	3	0	0	2	0
cT3	0	3	4	1	0	0
cT4a	3	9	4	12	16	1
cT4b	2	1	3	4	8	0

cT: clinical T classification
ypT: T classification after neoadjuvant cancer treatment

➡ Rate of down T : 74.4% (58/78)

図表2 PCE療法による原発腫瘍のダウンステージ

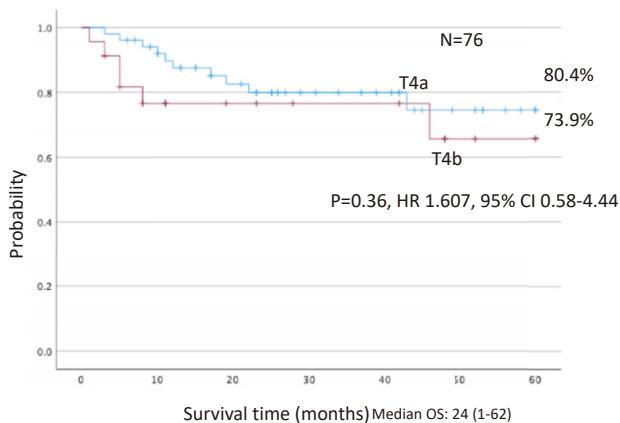
74.4%にダウンステージが可能であった(図表2)。有害事象は軽微であり、投与後約3週間で手術が可能である。治療後の全生存率は、cT4aでは80.4%、cT4bで73.9%と局所進行癌での成績は良好であった(図表3)。88歳女性の下顎歯肉扁平上皮癌に対し、術前PCE療法を行い、全身麻酔で下顎骨辺縁切除を施行した臨床例を写真に示す(写真5)。

5. QOLを重視した治療戦略(光免疫療法)

治療目的は単なる救命から、機能・形態・社会生活の維持へと拡張している。特に口腔癌では食事摂取、構音を維持し社会復帰を治療成績として重視することが求められる。

再建外科の発展により術後機能は改善しているが(写真6, 7, 8)、高齢者や併存疾患を持つ患者では、最適な

侵襲レベルの見極めが重要である。がん治療では、がん細胞のみに作用し、正常組織には、侵襲のない治療が求められてきたが実現されていなかった。2021年光免疫療法が局所再発頭頸部癌に保険収載された。これは、日本で開発され、頭頸部癌から始まった治療である。使用される薬剤はセツキシマブ サロタロカンナトリウム(商品名:アキラルックス®)で、分子標的薬であるセツキシマブと690nm



図表3 T4a, T4bにおけるPCE療法施行症例の全生存率

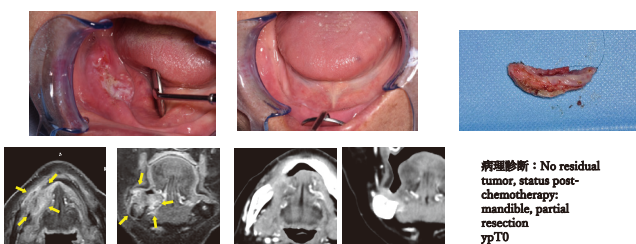


写真5 PCE療法著効例

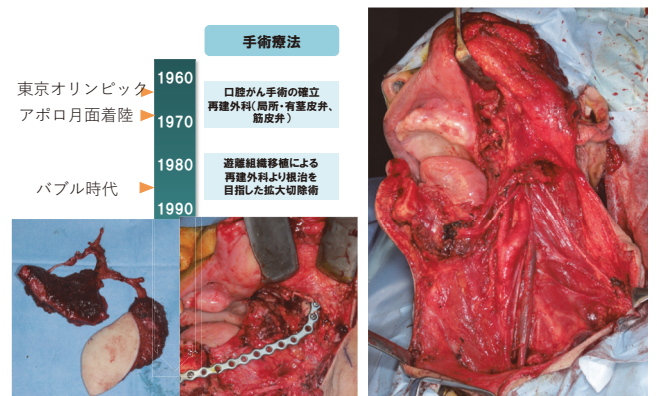


写真6 再建技術の進歩

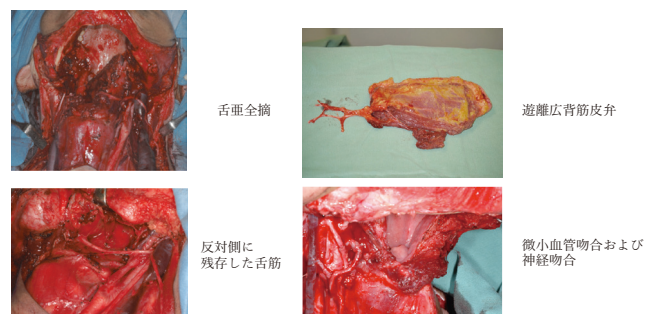


写真7 舌下神経—胸背神経の神経吻合による動的再建

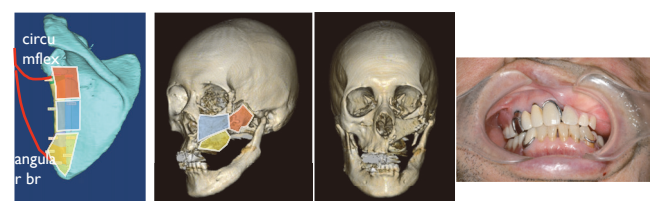


写真8 遊離肩甲骨複合皮弁による中顔面の3次元的再建

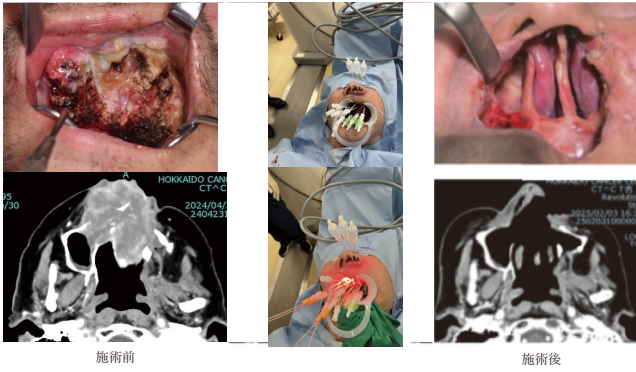


写真9 光免疫療法を施行した再発上顎歯肉扁平上皮癌

のレーザー光に反応するIR700を結合させた抗体薬物複合体(ADC)である。アキラルクス静脈投与から20-28時間で波長690nmの近赤外線レーザー光を照射することで、光エネルギーにより薬剤が活性化し、約60秒以内にごん細胞の細胞膜は物理的に破壊される。実際の使用例を示す(写真9)。

6. 早期発見と地域連携

口腔癌治療で最も有効なのは「進行癌に対する治療の高度化」ではなく早期発見である。

6.1 歯科医師会との取り組み

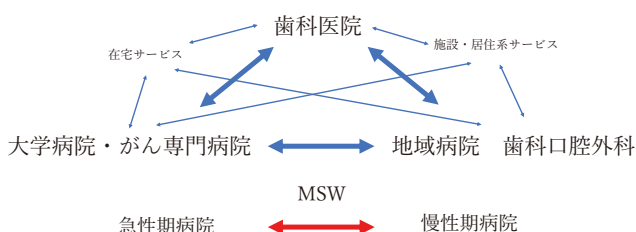
口腔癌の早期発見のためには、地域歯科医師会との協力での口腔がん検診の実施が必要である。検診による早期癌の発見も重要であるが、最も重要なことは歯科医師の早期癌発見トレーニングである。また、地域住民に対する健康教育として口腔にも癌ができるという啓蒙も兼ねている。

6.2 多職種連携

今後、口腔癌治療には多職種による連携が必須である。歯科医院・地域病院・がん専門病院・在宅ケアなどが連携し、地域包括的に口腔癌患者を支える体制が必要である(図表4)。

7. 結論

口腔癌治療は技術革新により診断・治療の精度が向上し、低侵襲化とQOL向上が進展してきた。一方で、進行癌で発見されることが多数で、切除後の再建は革新的な技術によっても機能・形態の維持には限界も存在するため、



図表4 連携の輪

早期発見体制の強化が口腔の健康を守る歯科医師の最も重要な使命である。

北海道の地理的特性を踏まえると、われわれ三次医療機関はこれまでも増して地域歯科医師会と連携を強化し、歯科医師の生涯に渡る教育を充実させなくてはならないと考える。

8. 参考文献

- 1) 口腔癌診療ガイドライン改訂合同委員会：口腔癌診療ガイドライン 2023年版(第4版). 金原出版, 2023.
- 2) Burtneess B, Harrington KJ, Greil R, et al.: Pembrolizumab alone or with chemotherapy versus cetuximab with chemotherapy for recurrent or metastatic squamous cell carcinoma of the head and neck (KEYNOTE-048): a randomised, open-label, phase 3 study. *Lancet*, 394:1915-1928, 2019.
- 3) Ferris RL, Blumenschein G Jr, Fayette J, et al.: Nivolumab for recurrent squamous-cell carcinoma of the head and neck. *N Engl J Med*, 375:1856-1867, 2016.
- 4) 日本口腔腫瘍学会：高齢者口腔がん治療ガイドライン(第1版). 金原出版, 2025.
- 5) 堅田親利, 他: 口腔表在癌の内視鏡診断. *胃と腸*, 58(9): 1112-1119, 2023.
- 6) 花井信広: 頭頸部外科領域におけるエナジーデバイス. *日本耳鼻咽喉科学会会報*, 119(10): 1328-1329, 2016.
- 7) Stubinger S, Landes C, Seitz O, et al.: Ultrasonic bone cutting in oral surgery: a review of 60 cases. *Ultraschall Med*, 29:66-71, 2008.
- 8) Tateya I, Shiotani A, Satou Y, Tomifuji M, Morita S, et al.: Transoral surgery for laryngopharyngeal cancer — The paradigm shift of the head and neck cancer treatment. *Auris Nasus Larynx*, 43:21-32, 2016.
- 9) Vermorken JB, Mesia R, Hitt R, et al.: Platinum-based chemotherapy plus cetuximab in head and neck cancer. *N Engl J Med*, 359:1116-1127, 2008.
- 10) Tahara M, et al.: Phase II trial of combination treatment with paclitaxel, carboplatin and cetuximab (PCE) as first-line treatment in patients with recurrent and/or metastatic squamous cell carcinoma of the head and neck (CSPOR-HN02). *Cancer Chemother Pharmacol*, 29(4):1004-1009, 2018.

スキルアップセミナー

がんMRONJ外来の開設に向けた取り組み
～歯科標榜を有しないがん診療病院との連携実績～

秦 浩 信^{1) 2) 19)}・吉 川 和 人^{1) 16) 19) 20)}・榊 原 典 幸^{1) 4) 14)}・永 易 裕 樹^{1) 15) 20)}
 宮 本 郁 也^{1) 16) 20)}・宮 崎 晃 亘^{1) 17) 20)}・宮 本 亜有美^{1) 5) 19)}・福 島 誠 人^{2) 9)}
 森 本 達 也^{1) 2) 10)}・伊 藤 寿 郎^{1) 2) 11)}・大 西 良 近^{1) 2) 8)}・西 隆 一^{1) 3) 7)}
 藤 田 一 雄^{1) 2) 6)}・岩 永 一 郎^{1) 12)}・曾我部 進^{1) 13)}・平 賀 博 明^{1) 18)}

- 1) 全国がん診療医科歯連携推進事業運営委員会 2) 札幌歯科医師会会員 3) 小樽市歯科医師会会員
 4) 室蘭歯科医師会会員 5) 北海道歯科衛生士会会員 6) 札幌市・創成川公園総合歯科 7) 小樽市・にし歯科
 8) 札幌市・プリンス歯科クリニック 9) 札幌市・まこと歯科 10) 札幌市・医療法人仁友会 日之出歯科診療所
 11) 札幌市・医療法人社団寿恵会 すみれ歯科医院 12) JA 北海道厚生連札幌厚生病院 化学療法内科
 13) KKR 札幌医療センター腫瘍内科 14) 社会医療法人母恋日鋼記念病院 歯科口腔外科
 15) 北海道医療大学歯学部 顎顔面口腔外科学 16) 北海道大学大学院歯学研究院 口腔診断内科学
 17) 札幌医科大学医学部 口腔外科学 18) 国立病院機構北海道がんセンター骨軟部腫瘍科
 19) 国立病院機構北海道がんセンター歯科口腔外科 20) 北海道歯科医師会準会員

要旨

【緒言】 がん治療に使用される高用量の骨吸収抑制薬 (anti-resorptive agent : ARA) は骨粗鬆症患者に用いられる低用量ARAと比べ、薬剤関連顎骨壊死 (medication-related osteonecrosis of the jaw : MRONJ) の発生リスクが約30倍高いとされる。がん患者のMRONJへの対応において、歯科標榜を有しない病院との体系的な連携構築は喫緊の課題である。北海道歯科医師会が主体となって実施してきた「全国がん診療医科歯連携協力推進事業運営会議」において、都道府県がん診療連携拠点病院である北海道がんセンター歯科口腔外科が、歯科標榜を有しないがん診療病院からのMRONJ患者を積極的に受け入れることが現実的で妥当な対応策と結論され、2025年4月に「がんMRONJ外来」を開設した。本研究の目的は、本外来開設以前に当院と歯科標榜を有しない病院の間で行われたMRONJ患者の連携実績を後方視的に調査し、課題を明らかにすることである。

【対象と方法】 2016年4月から2025年3月までの9年間に、他院でがん治療中に当科と連携してMRONJの管理・治療を行った症例を対象とした後方視的観察研究を実施した。

【結果】 対象症例は13例で、患者の内訳は乳癌4例、前立腺癌4例、多発性骨髄腫3例、直腸癌1例、胃癌1例であり、5施設9診療科からの紹介であった。胃癌1例は、骨粗鬆症に対する低用量ARAによるMRONJであったが、他はすべて高用量ARA使用例であった。性別は男性5例、女性8例、年齢中央値75歳 (範囲 : 54~94歳) であった。MRONJの病期はStage 1が1例、Stage 2が5例、Stage 3

が7例で、上顎3例、下顎10例であった。9例が治癒、4例が非治癒であった。

【考察】 歯科標榜を有しない病院でがん治療中のMRONJは、進行期で紹介される傾向が認められた。また非治癒患者4例はいずれも原病がベストサポーターケア (Best Supportive Care : BSC) の段階での紹介であった。

【結論】 今後は、歯科標榜を有しないがん診療病院に対して、当院の「がんMRONJ外来」の周知を図り、MRONJの早期発見および早期治療開始に努める必要がある。

緒言

薬剤関連顎骨壊死 (medication-related osteonecrosis of the jaw : MRONJ) は、骨吸収抑制薬 (anti-resorptive agent : ARA) の使用に伴って発生する重篤な有害事象であり、がん治療に用いられる高用量ARAは、骨粗鬆症患者に用いられる低用量ARAの使用と比較して、その発生リスクが約30倍高いと報告されている¹⁾。北海道がんセンター歯科口腔外科では、2012年の開設以来、主に院内のがん患者を対象に、累計約300例のMRONJ症例の診療・管理に携わってきた。今後のがん診療の進歩はがん患者の予後を改善する一方で、高用量ARAの使用が長期間継続されることにより、がん患者におけるMRONJのさらなる増加を招くことが予想される。また、歯科診療科を標榜しない近隣のがん診療病院では、MRONJに対する適切な診断・治療体制が十分に整っておらず、また患者の紹介先にも苦慮する実態があり、これらの病院との連携強化が求められていた²⁾。

こうした背景を踏まえ、北海道歯科医師会が実施して

きた「全国がん診療医科歯科連携協力推進事業運営会議」では、本課題について継続的に協議を重ね、都道府県がん診療連携拠点病院である北海道がんセンターに「がんMRONJ外来」を設置することが、最も合理的な対応策との合意を得た。平賀博明院長の承認の下、2025年4月に当院に「がんMRONJ外来」が開設された。以上の経緯を踏まえ、本研究では、歯科標榜を有しない療病院との連携の実際と現状の課題を明らかにするため、本外来開設以前に当科で受け入れた、他院でがん治療中に発症したMRONJ患者の連携実績を後方視的に解析し、現状の課題を明らかにすることを目的とした。

対象と方法

本研究の対象は、がんMRONJ外来開設以前で当科が常勤診療体制となった2016年4月以降2025年3月までの9年間に、当科で診療を行ったMRONJ患者のうち、主治医（がん治療担当医）が歯科標榜を有しない他院に所属し、当科と連携して診療を行った症例とした。

後方視的観察研究として、医療情報端末を用い対象患者の診療録をもとに臨床情報を収集した。主評価項目はMRONJの病期とし、副次的評価項目はMRONJの治療転帰とした。その他の評価項目としてARAの種類、投与回数、使用期間などを記録した。患者情報は匿名化し、医療情報端末内で適切に管理したうえでデータ解析を実施した。

紹介ルートの分類

かかりつけ歯科から当科へ依頼があったものを紹介ルートA、他院のがん治療科から直接当科へ紹介があったものを紹介ルートB、他院のがん治療科から当院の診療科を介して当科へ紹介があったものを紹介ルートCとした（図1）。

倫理的配慮と研究参加の同意

本研究は、国立病院機構 北海道がんセンター倫理委員会の承認を受けて実施した（承認番号：07-14）。研究の实

施にあたっては、対象者に対して研究の目的および内容を施設ウェブサイト上に公開し、参加を拒否する機会を設けるオプトアウト方式で同意を得た。

結果

1. 対象患者の概要

2016年4月から2025年3月の9年間に、他院でがん治療を受けながら、当科と連携してMRONJの診療を行なった症例は13例であった。対象患者の年齢中央値は75歳（範囲：54～94歳）、男性5例、女性8例であった。原疾患は乳癌（4例）、前立腺癌（4例）、多発性骨髄腫（3例）、直腸癌（1例）、胃癌（1例）であった（表1）。

2. ARAの使用状況

使用されたARAは高用量デノスマブ（ランマーク®）の単独使用が7例、高用量ビスホスホネートであるゾレドロン酸の単独使用が1例、低用量ビスホスホネート（low-dose bisphosphonate：LD-BP）の単独使用が1例、ゾレドロン酸使用後の高用量デノスマブ使用が2例、LD-BP使用後の高用量デノスマブ使用が1例、LD-BP使用後のゾレドロン酸使用が1例であった。

高用量ARAの平均使用回数は31.8回、中央値は29.5回（四分位範囲12.8-41.8）であった。最小使用回数はゾレドロン酸1回と高用量デノスマブ2回の計3回、最大使用回数はゾレドロン酸3回と高用量デノスマブ87回の計90回であった。LD-BPを使用した患者3例の使用年数は4年、5年、7年であり、いずれも長期使用であった（表1）。

3. MRONJの病期と転帰

MRONJの病期はStage 1：1例、Stage 2：5例、Stage 3：7例であった。転帰は非治癒が4例、治癒が9例であった。非治癒の4例は当科初診の時点ですでにベストサポーティブケア（Best Supportive Care：BSC）の状況でありMRONJの手術療法は困難であった。一方、治癒症例の9例はいずれも手術療法により治癒した（表1）。

4. 紹介ルートの内訳

紹介ルートAは5例、紹介ルートBは6例、紹介ルートCは2例であった。かかりつけ歯科からの紹介であった紹介ルートAにおいてのみStage 1が1例認められた（表1）。

5. 代表的症例

上顎の分離腐骨を除去した2例

症例2（紹介ルートC）：75歳女性、右腎癌の手術のため当院泌尿器科入院中に左上顎の疼痛を主訴に当科を初診した。勤医協中央病院の血液内科で多発性骨髄腫の治療目的でゾレドロン酸を38回使用しており、上顎のMRONJであることが判明した。多発性骨髄腫はすでに寛解状態にあり、半年間の無治療経過観察中であった。CTでは腐骨は分離傾向を認め（図2 A, B）、全身麻酔下に腐骨除去

紹介ルート

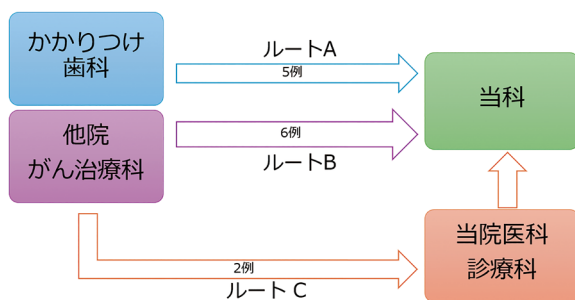


図1 紹介ルート

かかりつけ歯科から当科への依頼を紹介ルートA、他院のがん治療科から直接当科へ紹介を紹介ルートB、他院のがん治療科から当院の診療科を介して当科へ紹介を紹介ルートCとした。

症例	初診年	年齢	性別	施設	診療科	原病	初診までの使用回数	紹介ルート	上下顎	MRONJ病期	転帰	BSC
1	2018	64	男	KKR	泌尿器科	前立腺癌	D15	A	下顎	2	治癒	-
2	2018	75	女	勤医中	血液内科	多発性骨髄腫	Z38	C	上顎	3	治癒	-
3	2020	54	男	KKR	腫瘍内科	直腸癌	Z1+D2	A	下顎	2	治癒	-
4	2021	59	女	江別市	外科	乳癌	Z3+D87	B	下顎	2	治癒	-
5	2021	71	女	NTT	乳腺科外科	乳癌	D43	B	下顎	3	治癒	-
6	2022	75	男	北辰	泌尿器科	前立腺癌	D36	A	下顎	3	非治癒	BSC
7	2022	94	女	KKR	消化器内科	胃癌+OP	7年LD-BP	C	下顎	3	非治癒	BSC
8	2023	73	男	KKR	腫瘍内科	前立腺癌	D12	B	下顎	3	非治癒	BSC
9	2023	67	女	江別市	外科	乳癌	D48	B	上顎	2	非治癒	BSC
10	2023	76	女	勤医中	血液内科	多発性骨髄腫	5年LD-BP Z10	A	下顎	3	治癒	-
11	2024	87	男	KKR	泌尿器科	前立腺癌	D10	A	下顎	1	治癒	-
12	2024	81	女	勤医中	血液内科	多発性骨髄腫 +OP	4年LD-BP 後のD5	B	上顎	3	治癒	-
13	2025	62	女	KKR	外科	乳癌	D23	B	下顎	2	治癒	-

表1 ARA：骨吸収抑制薬、OP：骨粗鬆症、D：高用量デノスマブ、Z：ゾレドロン酸、LD-BP：低用量のビスホスホネート製剤
KKR：KKR札幌医療センター、勤医中：勤医協中央病院、江別市：江別市立病院、NTT：NTT東日本札幌病院、
北辰：JCHO札幌北辰病院

を行い (図2 C, D)、治癒した (図2 E, F)。

症例12 (紹介ルートB) : 81歳女性、多発性骨髄腫のため勤医協中央病院血液内科で治療中、高用量デノスマブ5回使用時点で上顎歯肉の疼痛のため義歯装着が困難となり当科初診した。両側上顎に腐骨の露出を認めた (図2 G, H)。上顎洞炎を伴いMRONJ Stage 3と診断した。高用量デノスマブ開始以前から、骨粗鬆症に対してミノドロン酸を4年半内服していた。高用量デノスマブ休薬から9か月後に腐骨の分離が確認され (図2 I)、局所麻酔下に腐骨除去を2回に分けて行い (図2 J, K)、治癒し

た (図2 L)。

下顎区域切除とチタンプレートによる顎骨再建を必要とした2例

症例5 (紹介ルートB) : 71歳女性、乳癌骨転移に対してNTT東日本札幌病院・外科にて高用量デノスマブを2年使用時点で下顎痛を主訴に当科紹介初診。左下顎歯肉に広範な骨露出を認め (図3 A)、下顎MRONJ Stage 3と診断した。消炎治療を継続したが、徐々にMRONJの進行を認めたため、高用量デノスマブ43回使用時点で投与を終

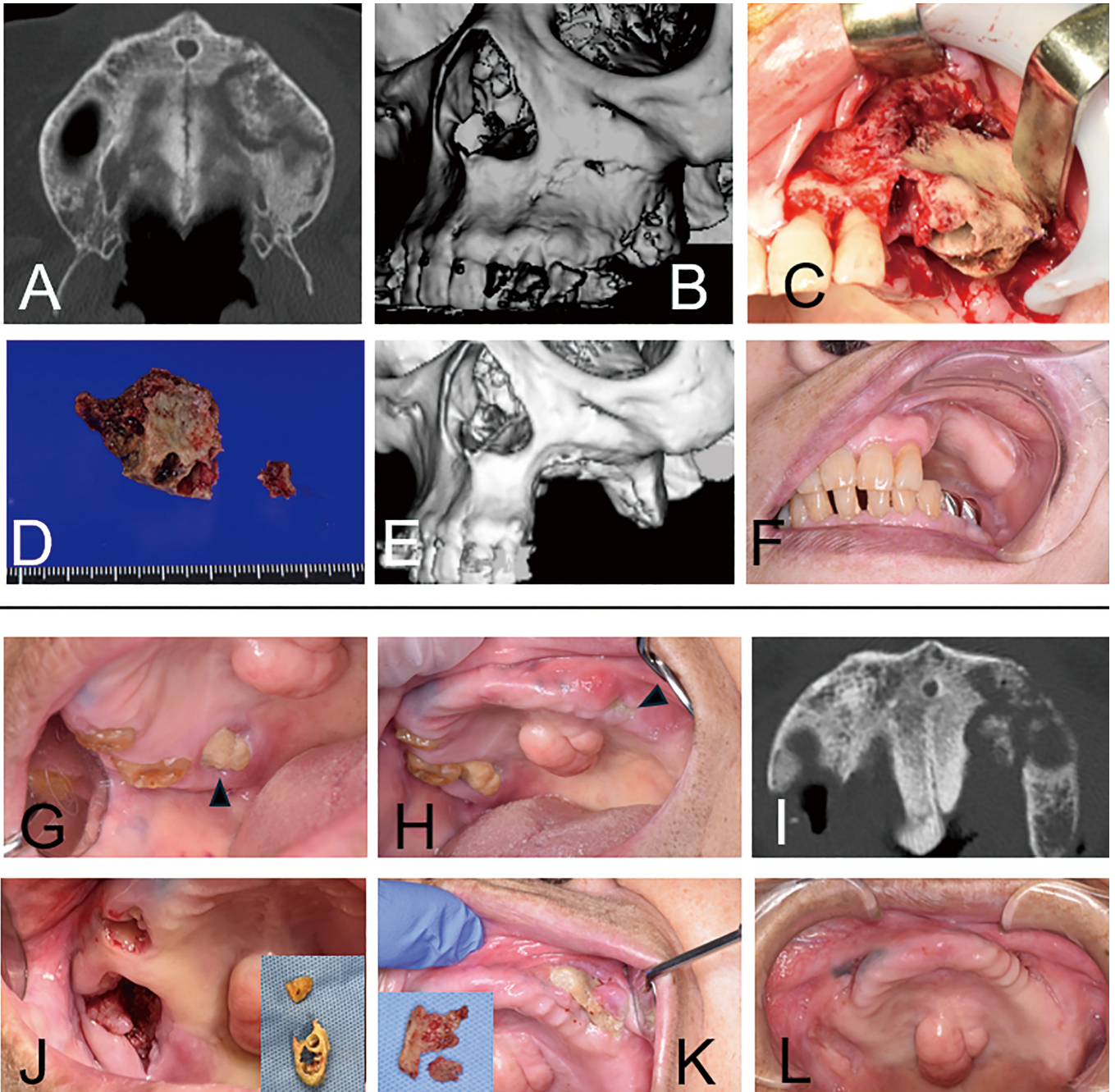


図2 上顎の分離腐骨を除去した2症例
 症例2 (上段) 75歳女性 多発性骨髄腫の上顎MRONJ CTで腐骨は分離傾向認め (A, B)、全身麻酔下に腐骨除去を行い (C, D)、治癒した (E, F)。
 症例12 (下段) 81歳女性 多発性骨髄腫の上顎MRONJ (G, H)。CTで腐骨は分離傾向を認めた (I)。局所麻酔下に腐骨除去を2回に分けて行い (J, K) 治癒した (L)。

症例10（紹介ルート A）：76歳女性、勤医協中央病院・血液内科で多発性骨髄腫の治療中、右下顎の腫脹を主訴に当科初診。5年間のアレンドロン酸使用後にゾレドロン酸10回の使用歴があり、当科初診時にはすでにゾレドロン酸は休薬されており、下顎管の下方にまで腐骨の分離像を認めた（図3 J, K）。広範な下顎骨壊死に対し、顎骨の区域切除を行いカスタムメイドのチタンプレートで顎骨再建を行った（図3 F-H）。

初診時よりBSCであった2例

症例6（紹介ルート A）：75歳男性、JCHO札幌北辰病院・泌尿器科で前立腺癌の治療中に左下顎の疼痛、開口障害を主訴に当科を初診した。高用量デノスマブ36回の使用歴があった。下顎MRONJ（Stage 3）と診断し、咽頭周囲膿瘍に切開排膿を実施した（図4 D, E）。9日間の入院下の消炎治療後（図4 F）に退院した。前立腺癌はすでにBSCの状態、4か月後に病勢の悪化を認め死亡した。

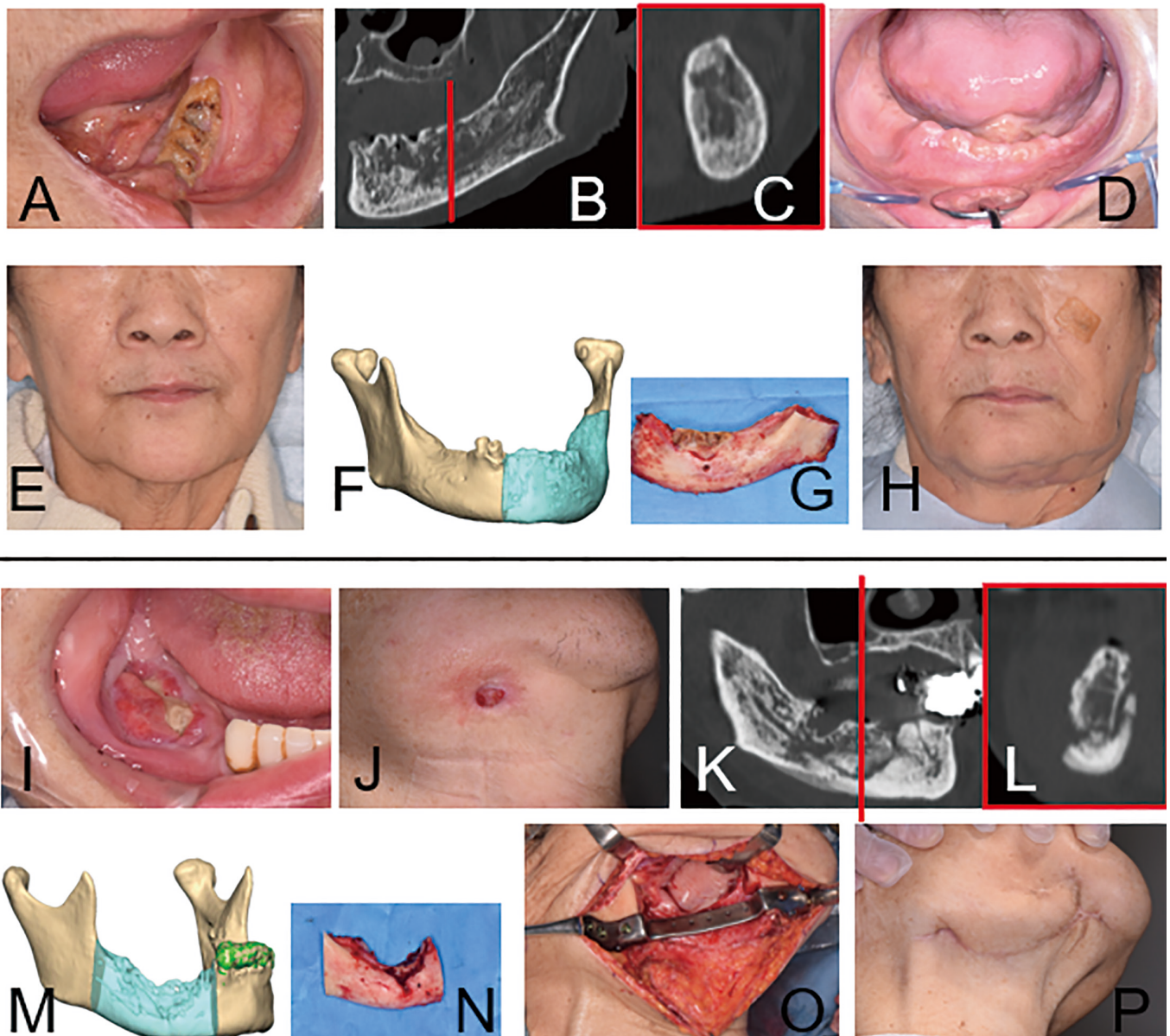


図3 下顎区域切除とチタンプレート再建を必要とした2症例

症例5（上段）71歳女性、乳癌骨転移 左下顎歯肉に広範な骨露出を認め（A）、CTでは下顎管の下方にまで腐骨の進展を認めた（B,C）。コンピュータによるシミュレーションで切除範囲を設定し（F）、下顎区域切除を行いカスタムメイドのチタンプレートで顎骨再建を行った。術前、術後の顔貌写真を示す（E,H）。

症例10（下段）76歳女性、多発性骨髄腫の治療中、右下顎歯肉に腫脹と骨露出（I）皮膚瘻の形成（J）を認めた。CTでは下顎管の下方にまで腐骨の分離像を認めた（K,L）。広範な下顎骨壊死に対し、コンピュータによるシミュレーションで切除範囲を設定し（M）顎骨の区域切除を行いカスタムメイドのチタンプレートで顎骨再建を行った（N-P）。

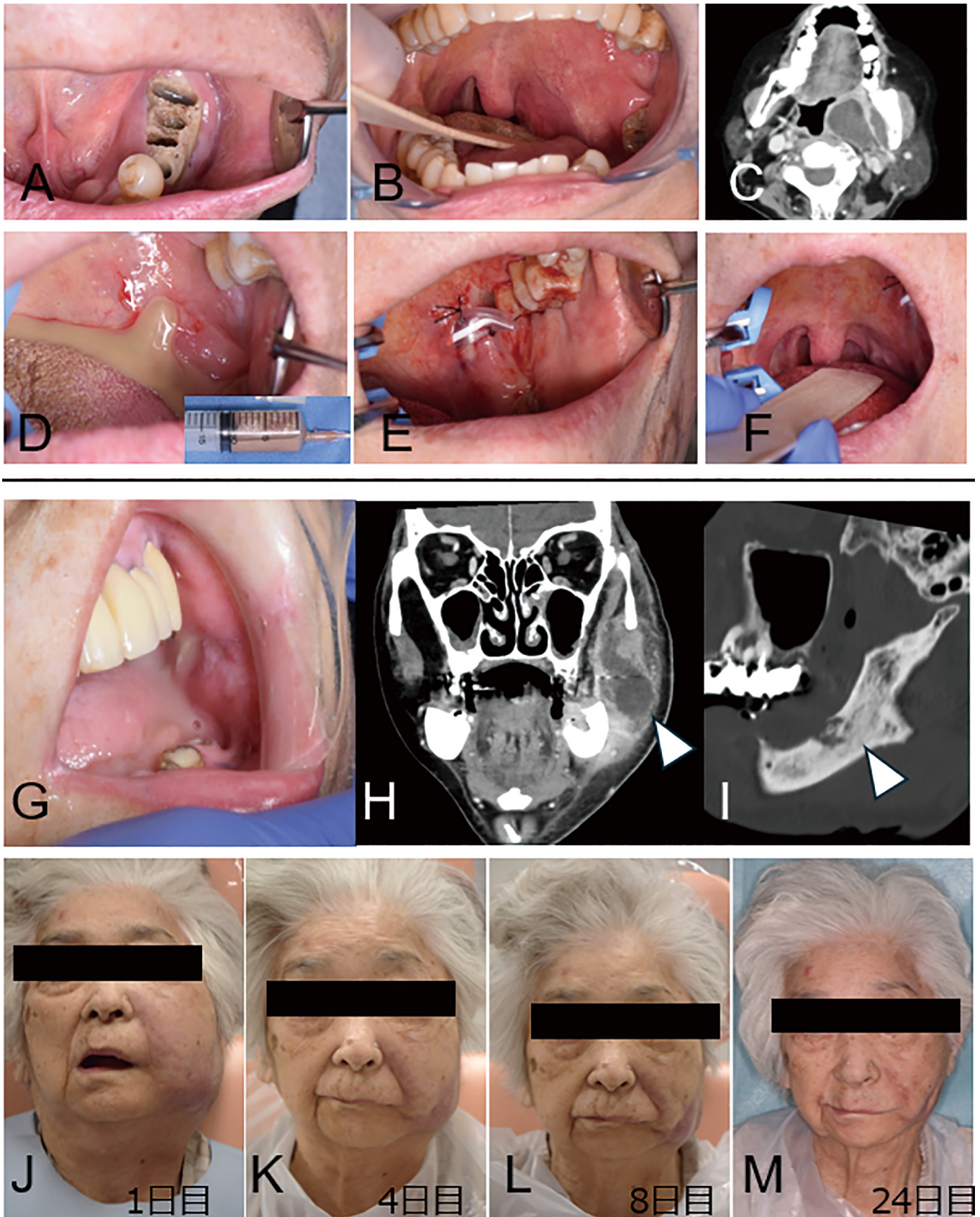


図4 初診時BSCであった2症例
 症例6 (上段) 75歳男性、前立腺癌の下顎MRONJ (Stage 3) (A)。咽頭周囲膿瘍を形成 (B, C)。切開排膿し、ドレナージ (D, E)。9日間の入院下の消炎処置後 (F) 退院。4か月後に病勢の悪化を認め死亡した。
 症例7 (下段) 94歳女性、進行胃癌 左頬部の腫脹 (G)。胃癌に骨転移はなかったが、CTでは左下顎に分離腐骨を認めMRONJを疑う所見であった (H, I)。頬粘膜から咀嚼筋間隙の膿瘍部にドレーンを留置し1日2回の洗浄処置を継続したところ、徐々に炎症は消退した (J-M)。文献2一部改変

症例7 (紹介ルートC): 94歳女性、進行胃癌によるBSCでKKR札幌医療センター・消化器内科に入院中、左頬部の腫脹をきたし、当院消化器内科を通じ当科を受診した(図4 G)。胃癌に骨転移はなかったが、CTでは左下顎に分離腐骨を認め、MRONJが疑われる所見であった(図4 H, I)。かかりつけの内科クリニックへの薬歴照会により、骨粗鬆症のために7年間アレンドロン酸を内服していたことが判明した。頬粘膜から咀嚼筋間隙の膿瘍部にドレーンを留置し、1日2回の洗浄処置を継続したところ、徐々に炎症は消退し、3週間後には顔面の腫脹は改善した(図4 J-M)。患者は当院の緩和ケア病棟に転科後、在宅診療へ移行した。

考察

本研究では、当院のがんMRONJ外来開設以前に、歯科標榜を有しないがん診療病院においてがん治療中にMRONJを発症し、当科が連携の窓口となり診療にあたった13例について検討を行った。その結果、歯科標榜を有しない他院から紹介となったMRONJ症例はStage 2が5例、Stage 3が7例と進行例で紹介されることが多いことが明らかとなった。

一般に骨粗鬆症のMRONJに比べ悪性腫瘍のMRONJの治癒率は低く、Shinらの研究では治癒率は骨粗鬆症群66.3%に対して悪性腫瘍群では33.3%と有意差を認めた($p < 0.01$)と報告している³⁾。Fujimoriらは北海道内の病院歯科による多施設共同研究においてMRONJの累積治癒率を調査し、骨粗鬆症群では93.0% ($n = 145$)に対して悪性腫瘍群では64.6% ($n = 146$)であった($p < 0.01$)⁴⁾。本研究の治癒率は13例中9例69.2%で、外科療法を施行した症例に限ると100%と、悪性腫瘍のMRONJとしては良好な治療成績であった。しかし、手術侵襲が大きい下顎区域切除が必用であった症例が2例存在した。一方、治癒に至らなかった4例はいずれも初診時点ですでにBSCの状態であり保存療法しか行えない症例であった。がんのMRONJの治療において、全ての症例で根治を目指すのは困難であるが、早期に治療が開始されれば侵襲の小さい手術で根治が可能である。がんMRONJ外来の開設が、歯科標榜を有しない病院におけるMRONJ患者の早期介入につながることを期待される。

他院でがん治療を行っているMRONJ患者の治療にあたる上で最も困難なことは、がん治療医との情報共有である。同一院内であれば他科のがん治療医と日頃より信頼関係が築けており、対面での相談や医療端末上のメール機能を用いた連絡が可能であるため、相談は容易である。一方、他院のがん治療医との連携は煩雑である。電話による相談は、相手医師の診療業務の負担となるのみならず、聞き間違いなどが生じる可能性もある。そのため、連絡手段は文書でのやりとりが基本となり、急を要する場合にはFAX送信が用いられる。それでもタイムラグが生じてしまうのはやむを得ない。また検査データ(血液検査、画像検査な

ど)をリアルタイムで閲覧できないことも、診療を難しくする要因である。

さらに、本邦の高齢化に伴い、がんMRONJ患者の高齢化も進み、認知症とがんMRONJの問題も生じてきている⁵⁾。今回の症例も年齢中央値が75歳であった。がん治療で通院中の病院に加え、MRONJの管理・治療のために当院への通院も必要となるため、家族あるいは入居介護施設の職員などのサポート体制の確保といった課題も生じる。

他院から紹介されたMRONJは進行症例が多かったが、かかりつけ歯科からの紹介であったルートAにのみStage 1症例が存在した事実は、初期の段階では自覚症状が乏しいMRONJの早期発見の鍵をかかりつけ歯科が握っている可能性を示している。がん患者でARAを長期に使用している患者が受診した際には、本人の訴えがなくても口腔内に骨露出が生じていないか十分に観察を行う必要がある。

がん治療において高用量ARAの使用は骨転移に対する標準治療の一環として位置づけられており、MRONJの発生リスクは不可避の問題である。一方で歯科診療体制が整っていない医療機関では、MRONJ発症後の対応に苦慮する場面が多く、地域における医科歯科連携体制の整備が求められる。

2025年4月時点で「MRONJ外来」は著者が調査し得た限りでは本邦に2施設しか存在せず、がんに特化したMRONJ外来は本邦初の取り組みと思われる。「がんMRONJ外来」は、これまでの連携実績を踏まえた体制整備であり、がん治療中に発症したMRONJ患者に対するセーフティネットとして、地域医療への貢献が期待される。歯科標榜を有しない病院との医科歯科連携の新たなモデルとして展開を目指す(図5)。

結語

歯科標榜を有しないがん診療病院において生じたMRONJ患者は進行期で紹介される傾向にあった。医科歯科の垣根を越えた情報共有体制および早期介入システムをさらに整備・推進し、MRONJの早期発見と早期治療開始を図ることが今後の課題である。今後は、歯科標榜を有しない近隣医療機関や地域歯科診療所に対して、当専門外来の周知を図り、MRONJの早期発見、早期治療開始の実現に貢献したい。

引用文献

- 1) Fusco V, Mauceri R, Campisi G et al. Re: American association of oral and maxillofacial surgeons' position paper on medication-related osteonecrosis of the jaws-2022 update: Quantitative risk assessment and controversial issues, J Oral Maxillofac Surg 80: 1871-73, 2022
- 2) 秦 浩信: スキルアップセミナー がん患者のMRONJと新たながん治療への対応, 北海道歯科医師会誌: 19-24, 2025

- 3) Shin JW, Kim JE, Huh KH et al. Radiological manifestations and clinical findings of patients with oncologic and osteoporotic medication-related osteonecrosis of the jaw, *Sci Rep* 14: 8744, 2024
- 4) Fujimori M, Toriyabe Y, Sakakibara N et al. What affects healing rates in patients treated for medication-related osteonecrosis of the jaw? The role of operative therapy and other clinical factors, *J Oral Maxillofac Surg* 82: 1441-55, 2024
- 5) 今待賢治, 秦 浩信, 鎌口 真由美 他: 認知症の高齢乳癌患者に生じたARONJの1例, *日本口腔内科学会雑誌* 27: 21-25, 2021

教育講演

歯科麻酔からみた、「障害者歯科」アップデート

木村幸文

北海道大学病院 歯科診療センター 歯科麻酔科

1. はじめに

障害者歯科医療への歯科麻酔科医の関与は、薬理学的行動調整（全身麻酔法や静脈内鎮静法）の全身管理担当者として、なくてはならない存在となっている¹⁾。実際、障害者歯科医療における歯科麻酔科医は、全身麻酔下の歯科治療の際の麻酔担当者、というイメージが強いものと思われる。しかし、歯科麻酔医の立場から障害者歯科における自分たちの仕事を考えると、単なる全身麻酔だけではなく、様々な障害や合併症に対し、安全で、患者自身が安楽な、そして良質な歯科治療を甘受できるよう、様々な全身管理や精神管理を担うのが私達の役割と考えている。近年、障害者歯科診療にまつわる様々な事項が、みなさんの知らない間に改定されており、歯科麻酔科医の立場から見ると、興味深い事項が多い。今回、それらの新しい知見について、皆様とともに知識のアップデートを試みたいと思う。

2. 疾患名のアップデート

障害者歯科に関わる疾患分類体系は大きく分けて、国際疾患分類（ICD）と精神疾患の診断・統計マニュアル（Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders = DSM）の2つがある。ICDは世界保健機構（WHO）が作成したあらゆる疾患を対象とした、国際的な分類システムである。現在、約30年ぶりに改訂され、2018年にICD-11として公表、2022年に公式に国際的に発行された（<https://icd.who.int/en/>）。現在、日本では厚生労働省が日本医学会や関連各学会と連携し、病名の和訳案の取りまとめを行っている。一方、DSMはアメリカ精神医学会で作成した、精神疾患に特化した診断基準・診断分類で、最新版はDSM-5-TR（Text Revision）²⁾である。この最新版は、2022年3月にアメリカで発表され、日本では日本精神神経学会が監修を行い、疾患名の訳語を大幅に刷新し、2023年6月に出版された。これはDSM-5から9年ぶりの改訂で、診断基準だけでなく、解説部分の修正、文化や性別に関連

する診断的事項の追加など、本文（Text Revision）に重点が置かれている。また、DSM-5-TRにおいて、病名も変更されているが、その変更点は、よりわかりやすく患者の理解と納得が得られやすいもの、差別意識や不快感を産まない名称であること、国民の病気への認知度を高めやすいものであること、直訳がふさわしくない場合には意識を考えカタカナをなるべく使わないこと、原則、病名のdisorderをdisabilityの翻訳として広く使われている「障害」ではなく、「症」と訳すこと、となっている。

実際の主な病名の変更について、表1.にまとめる。DSM-5で「知的能力障害（知的発達症／知的発達障害）」であったものが、DSM-5-TRでは「知的発達症（知的能力障害）」となった。将来的には「()」の中に入っていた、「知的能力障害」という言葉もなくなると思われる。おそらく多くの人にとって馴染みが深い、「精神遅滞」「Mental Retardation = MR」という言葉は、1952年から2023年のDSM-I からDSM-IVまでに使用されてきた、長い歴史のある言葉である。そのため、「精神遅滞」から「知的発達症」へなかなかアップデートできない人も多いのではない

表 1

DSM-5 (2013年)	DSM-5-TR (2022年)
知的能力障害 (知的発達症/知的発達障害)	知的発達症 (知的能力障害)
自閉スペクトラム症 /自閉症スペクトラム障害	自閉スペクトラム症
注意欠如・多動症 /注意欠如・多動障害	注意欠如多動症
限局性学習症/限局性学習障害	限局性学習症
双極性障害	双極症
抑うつ障害	抑うつ症
パニック症/パニック障害	パニック症
強迫症/強迫性障害	強迫症
心的外傷後ストレス障害	心的外傷後ストレス症
適応障害	適応症
解離性同一症 /解離性同一障害	解離性同一症
過食性障害	むちゃ食い症
境界性パーソナリティ障害	ボーダラインパーソナリティ症

だろうか。また、「自閉スペクトラム症/自閉症スペクトラム障害」は「自閉スペクトラム症」に統一された。

3. 知的発達症の診断方法をアップデート

知的発達症の診断は、知能指数 (IQ) に基づいて行なっていると考えている方が多いのではないだろうか。実はDSM-5から知的発達症は、相対的な知能の高低に加え、学力領域、社会性領域、生活自立能力に関して、どのくらいのレベルで適応できるか判定している。DSM-IVまでの知的障害の程度の判定は、田中ビネー式知能検査やWISC-IVなどのウェクスラー知能検査で得られるIQによって判定されていた。知能検査では、精神年齢、知能指数、知能偏差値といった、知能面のみを測定していて、IQが50~70で軽度、35~50で中等度、20~30で重度、20以下で最重度と程度によって分けられている。現在では、知能検査で測定される、IQだけではなく、実際に現れている困難さ、つまり日常生活における適応能力などを鑑みて、総合的に判断される。適応能力は概念的領域 (言語理解、計算など)、社会的領域 (コミュニケーション能力、対人関係など)、実用的領域 (食事、着替え、金銭管理など) 3つの領域で判断される。判断には、発達検査にて行なわれ、実年齢と発達年齢の差を調べ、認知面、社会面、運動面など、幅広い発達領域を評価している。

4. 抗精神病薬服用患者に対するアドレナリン併用禁忌についてアップデート

1) 向精神薬使用患者への局所麻酔使用時の注意点

障害者歯科での対象患者の多くは精神科領域の薬剤を常用している場合が多い。中枢神経に作用し、精神機能に影響を与える薬剤の総称を向精神薬と呼ぶ。向精神薬は、うつ病、パニック症などに用いられる抗うつ薬、不安や緊張を和らげる抗不安薬、不眠症に用いられる睡眠薬、双極症の気分の波を安定させる気分安定薬、注意欠如多動症 (ADHD) の治療に用いられるADHD治療薬、幻覚や妄想、興奮状態などに用いる抗精神病薬、などがある。これらの中には、歯科用局所麻酔薬に含まれるアドレナリンとの相互作用に気をつけなければならぬ薬剤がある。それは、「抗精神病薬」と「三環系抗うつ薬、四環系抗うつ薬」である。抗精神病薬は、アドレナリンとの併用で血圧低下が起きることがある。これを「アドレナリン反転」と呼ぶ。また、三環系抗うつ薬、四環系抗うつ薬はアドレナリンの併用で、血圧が上昇する可能性がある。

2) アドレナリン反転

まず、自律神経は、緊張時に優位になる交感神経と、休息時に優位になる副交感神経がバランスを保って成り立っている。交感神経が優位になると、心拍数、血圧が上昇し、副交感神経が優位になると心拍数や血圧が低下するのはご存知の通りである。

交感神経は、神経伝達物質、ノルアドレナリンにより伝

達される。ノルアドレナリンは α 受容体、 β 受容体の2つに結合し、様々な効果を引き起こす。 α 受容体は α_1 と α_2 の2つがあり、 α_1 受容体は血管平滑筋に存在し、刺激すると血管を収縮させ、血圧上昇、末梢組織血流量の低下が起こる。 α_2 受容体は交感神経終末に存在し、ノルアドレナリンの過剰な放出を抑制し、血圧低下が起こる。それに対し、 β 受容体は、 β_1 、 β_2 、 β_3 の3つの受容体があり、 β_1 受容体は心臓に多く分布し、心拍数や心収縮力を増加する。 β_2 受容体は血管や気管支に多く分布し、血管拡張や気管支拡張が起きる。 β_3 受容体は脂肪分解を促進する (図1)。

アドレナリンの交感神経刺激作用は、 α_1 、 β_1 、 β_2 刺激作用があり、抗精神病薬には α 受容体遮断作用がある。アドレナリン反転は α_1 受容体遮断薬投与後にアドレナリンを静脈内投与するとアドレナリンの血圧上昇作用が血圧降下作用に反転する現象である。つまり血管壁にある α_1 受容体と β_2 受容体の働きが、向精神薬の α 遮断作用により α_1 作用が阻害され、アドレナリンの β_2 作用 (血管拡張作用) が優位になることで血圧が下がる。

抗精神病薬でも種類によって、 α_1 受容体遮断作用の強さが異なる。定型抗精神病薬の中でもフェノチアジン系 (クロルプロマジン、レボメプロマジンなど) は比較的強い α_1 受容体遮断作用を持つが、ブチロフェノン系 (ハロペリドールなど) は α_1 受容体遮断作用が弱い、またはない。非定型抗精神病薬では、セロトニン・ドーパミン拮抗薬 (リスペリドン、プロナサンセリン、ペロスピロンなど) や多元受容体作用抗精神病薬 (クエチアピン、オランザピンなど) は α_1 受容体遮断作用が比較的弱いとされている。

3) 抗精神病薬とアドレナリン

以前より、抗精神病薬はアドレナリンとはアドレナリン反転出現の可能性から「併用禁忌」とされていた。しかし「平成29年度第12回薬事・食品衛生審議会、医薬品等安全対策部会、安全対策調査会」において、本邦における副作用報告として、2018年1月18日までの期間において α 遮断作用を有する抗精神病薬及び α 遮断薬併用例にお

- ✓ 交感神経は神経伝達物質、ノルアドレナリンにより伝達される
- ✓ ノルアドレナリンは α 受容体、 β 受容体の2つに結合し、様々な効果を引き起こす

α 受容体

- α_1 受容体: 血管平滑筋に存在し血管収縮
→血圧上昇、末梢組織血流低下
- α_2 受容体: 交感神経終末に存在しノルアドレナリンの過剰な放出を抑制
→血圧低下

β 受容体

- β_1 受容体: 心臓に多く分布→心拍数、心収縮力を増加
- β_2 受容体: 血管や気管支に多く分布→血管拡張や気管支拡張
- β_3 受容体: 脂肪分解促進

図1 交感神経の受容体

けるアドレナリン投与による血圧低下関連の報告は5例、海外での副作用報告では、血圧低下、血圧変動等が5例、それぞれあったことが報告され、検討の結果、2018年3月、アナフィラキシーショックの場合に限り「併用禁忌」が解除され、「併用注意」となった。その後2023年10月、抗精神病薬での添付文書が更に改定され、歯科領域における浸潤麻酔もしくは伝達麻酔使用の際のアドレナリンが、禁忌から除外された。そのため、抗精神病薬服用中の患者に対し、アドレナリン含有の歯科用局所麻酔を使用しても、添付文書違反とはならなくなった。しかし、少数ながら血圧の低下の報告があるのは事実であり、抗精神病薬を服用している患者に対し、アドレナリン含有の歯科用局所麻酔を使用する際には、血圧の変動に注意を要するの言うまでもない。

5. てんかんの分類をアップデート

てんかんの分類は国際抗てんかん連盟 (ILAE) により行われており、1989年に提案された疾患分類が長らく世界中で使用されてきた。しかし、2017年に新しい分類が発表されたので³⁾、その概要について説明する。

1) 新しいてんかんの分類

「てんかんの原因」→「発作の分類」→「疾患の分類」→「症候群の分類」と、段階を追って分類していく。分類できなければ「不明」とする(図2)。

① 病因(てんかんの原因)の分類

まず、てんかんの原因として、素因性(以前の特発性、多くは遺伝子異常)、構造的(脳梗塞や脳の形態異常など、画像上の異常を伴うもの)、感染性(脳炎や脳症、髄膜炎など、感染による後遺症)、代謝性(自己免疫脳炎などの自己免疫による傷害によるもの)、原因不明、に分類する。

② 発作の分類

次に、大脳の片側の一部から発作が始まる「焦点起始発作」、大脳の両側が同時に一気に興奮して発作が始まる「全

般起始発作」、発作を見ただけではわからない「起始不明発作」に分類を行う。焦点起始発作は意識の状態で、「焦点意識保持発作」、「焦点意識減損発作」、「焦点起始両側強直間代発作」に分けられる。

③ 病型の分類

続いて、どのような発作を起こすか、てんかん病型の分類を行う。「焦点てんかん(焦点起始発作を起こすてんかん)」「全般てんかん(全般起始発作を起こすてんかん)」「全般焦点合併てんかん(焦点起始発作と全般起始発作の両方を起こすてんかん)」「病型不明てんかん(起始不明発作を起こすてんかん)」に分けられる。

④ てんかん症候群

最後に、以前より知られているてんかん症候群について、分類できるものについては分類する。つまり、発症の年齢、経過、発作型、脳波所見、併存症などから既知のてんかん症候群と診断できるものは診断していく。てんかん症候群に分類することができれば、今後どのように経過するか、どのような薬が効きやすいか、などがわかる。

2) てんかん患者の歯科治療における注意点

まず、医療面接においては、コントロール状況(発作の頻度、間隔)、症状、発作の起きやすい時間帯、誘因(気温の変化、光、疼痛、ストレスなど)、普段の発作時の対処法(経過観察、ジアゼパム坐剤の使用など)、服用薬(薬剤名、量、服用期間、調整中であるかなど)の確認を行う。歯科診療時は、まず、常用薬がきちんと継続されているか確認し、発作を誘引するようなことは避ける。つまり、直接目に当てないようにライティングを行い、着実な除痛や丁寧な事前説明により患者への配慮を心がける。また、発作時の対応を事前に考えておくことが大切で、発作出現の際は、直ちに歯科治療を中止し、口腔内から器具を除去、ユニットからの転倒に注意し、経過を観察する。発作が5分以上続くときは、患者の持参しているジアゼパム坐剤の使用や、専門医への救急搬送を考える。

6. 睡眠導入剤をアップデート

近年、新しい睡眠薬が登場し、睡眠薬は安全になり、依存性も軽減している。

1) 睡眠薬の歴史

① 1920年代～1950年代

バルビツール酸系薬剤が主流であった。バルビツール酸はGABA(γ-アミノ酪酸)受容体に作用し、依存性、耐性が強く、乱用に陥る可能性がある。過量服用で呼吸抑制が出現し、急に薬をやめると振戦せん妄と呼ばれる意識障害となる。また、ビタミンB₆、ビタミンB₂の吸収や作用を阻害するため、常用するとビタミン欠乏症となり、結膜炎や皮膚炎となる危険性がある。

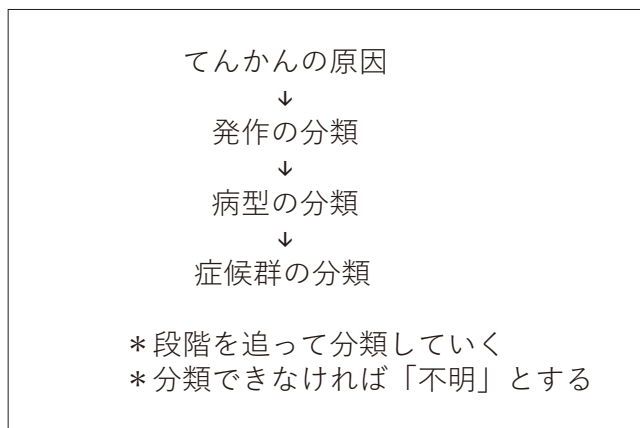


図2 新しいてんかんの分類

② 1960年代～2010年代

主流はベンゾジアゼピン系薬剤であった。ベンゾジアゼピン系薬剤もGABA受容体に作用する。GABA受容体はGABAによる抑制性神経伝達を担う受容体全体を指すが、ベンゾジアゼピン受容体はそのうち、ベンゾジアゼピン系薬剤が作用し、GABAの効果を増強する「特定の結合部位」を指す。つまり、ベンゾジアゼピン受容体はGABA受容体のサブタイプであるGABA_A受容体の一種であり、ベンゾジアゼピン受容体はGABA受容体の一部を構成する複合体となっている。ベンゾジアゼピン系薬剤は、過量服用での死亡は稀で、依存性はアルコールやニコチンよりも低いと言われている。とはいえ、依存性があり、反跳性不眠などの退薬症状が起きることがあり、前向性健忘（薬剤服用後の新しい出来事や事実を記憶できなくなる症状）、筋弛緩作用、脱抑制（怒りっぽくなったり、食欲が抑えられなくなったりする）、奇異反応（薬物療法で期待される効果とは逆の反応が現れる、つまり鎮静作用ではなくせん妄等を引き起こす）などの可能性がある。

③ 2000年代

2000年代となり非ベンゾジアゼピン系薬剤が登場した。GABA受容体に作用するが、受容体サブタイプのうち、 ω_1 受容体に選択的作用し、睡眠作用を引き起こすため、 ω_2 受容体の筋弛緩作用、抗不安作用には作用しにくく、転倒リスクが軽減される。薬剤としてはゾルピデム（マイスリー[®]）ゾピクロン（アモバン[®]）、エスゾピクロン（ルネスタ[®]）がある。

④ 2010年代

メラトニン受容体作動薬、ラメルテオン（ロゼレム[®]）が登場した。本薬剤は視床交叉核のメラトニン（MT）受容体に作用し、入眠を促進し（MT1受容体）、体内時計を整える（MT2受容体）。

また、オレキシン受容体拮抗薬スボレキサント（ベルソムラ[®]、デエピゴ[®]）も登場している。覚醒維持作用のある生体内物質オレキシンの作用する受容体に拮抗的に作用することで覚醒作用をなくし、眠りに導く。

メラトニン受容体作動薬、オレキシン受容体拮抗薬、ともにベンゾジアゼピンでみられるような鎮静作用、筋弛緩作用、離脱症状がなく、記憶障害を引き起こすこともない。そのため、高齢者や認知症患者にも安全に使用できる。

また、メラトニン受容体作動性入眠改善薬、メラトニン（メラトベル[®]）も登場している。本薬剤は、生体内物質メラトニンそのものがメラトニン受容体に作用し、入眠を促進し、生体内時計を整えるものである。もともとある生体内物質なので安全性が高く、6～15歳の神経発達症の方のみに適応がある。神経発達症の小児では、定型発達児に比べ睡眠障害を合併しやすく、睡眠障害により昼間の異常行動が強く現れる。6～15歳の神経発達症を合併する睡

眠障害に対して、6ヶ月間のメラトニンの有効性と安全性を評価した国内臨床試験では、投与前に比べ、睡眠潜時（覚醒から眠りに入るまでの所要時間）を改善し、寝付き、入床への抵抗、目覚めた時の機嫌、起床後の眠気の強さなどを改善した。また、睡眠障害の改善により神経発達症の特性でもある興奮性や多動、不適切な言動など昼間の異常行動も改善した。

2) 安全な睡眠薬へ

睡眠薬はより安全になっており、新しい睡眠薬は、鎮静作用、筋弛緩作用、脱離症状や記憶障害を引き起こすことがない。すなわち、転倒、呼吸抑制、前方性健忘、依存性、脱抑制（感情や衝動を抑えられない）、奇異反応（興奮、攻撃、錯乱）のリスクを減らせる。そのため、高齢者や認知症患者、神経発達症患者などに対し、安全に使用できる。また、神経発達症の小児に適応した睡眠薬もあり、昼間の異常行動を改善している可能性がある。

7. ガイドラインに沿ったエビデンスベースの治療にアップデート

日本歯科医学会専門分科会や認定分科会各学会では、独自のガイドラインを発表している。それらは、ホームページや書籍で見ることができる。日本保存学会では「歯髄保護の診療ガイドライン」「根面う蝕診療ガイドライン」など（<https://www.hozon.or.jp/member/publication/guideline/>）、日本歯周病学会では「歯周治療のガイドライン2022」「歯周病患者における口腔インプラント治療指針およびエビデンス2018」など（<https://www.perio.jp/publication/guideline.shtml>）、日本歯内療法学会では「歯内療法診療ガイドライン」（<https://jea-endo.or.jp/materials/guidelines.html>）、日本補綴歯科学会では「歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン2008」「有床義歯補綴診療のガイドライン2009」「接着ブリッジのガイドライン2017」など（https://hotetsu.com/s4_03.html）、皆様の興味のあるような様々なガイドラインが、専門家からの立場から、エビデンスに基づいた治療を提言している。日本障害者歯科学会でも、「発達期障害児者の摂食機能療法の手引き」「障害者歯科診療における行動調整ガイドライン2024」「ダウン症候群の歯科診療における診断と処置方法ガイドライン2022」「小児在宅歯科医療の手引」のガイドラインをホームページ上に掲載している（<https://www.jsdh.jp/resources/guideline/>）。

「障害者歯科診療における行動調整ガイドライン2024」をみると、各障害の定義、歴史、症状と経過、発生率・有病率と原因、分類、合併症、歯科診療上の注意点などが記載されており、歯科受診患者に対し、手軽に事前に調べることができるので、皆様にも一読をお勧めしたい。また、現在、大きな課題となっている医療ケア児に対する歯科医師としての対応も、「小児在宅歯科医療の手引」に詳しく記載されており、これからますます機会が増えると予想さ

れる、医療ケア児の口腔管理に関わる場合には、是非参考にさせていただきたい。さらに、ダウン症候群（DS）患者は余命が延びており、成人期DS患者が歯科を受診する際、合併症管理がされていない、あるいは合併症が気付かれずに受診する可能性があり、注意を要する。以前、著者らは、未知だった甲状腺機能低下を手術前に発見した、成人期Down症候群患者の全身麻酔管理経験について発表しているが⁴⁾、「ダウン症候群の歯科診療における診断と処置方法ガイドライン2022」では、成人期DS患者に対しても触れられており、知りたい情報が得られる。

是非、各学会から出ている、ガイドラインを参考に、知識をアップデートして、エビデンスに基づいた治療を行っていききたいものである。

8. 結語

いろいろな知識は自分の知らない間に、新しいものに変わっていることはよくあることである。この機会に、障害者歯科だけでなく一般診療も含め、知識のアップデートしてみるのはいかがであらうか。

文献

- 1) 福島和昭 編：歯科麻酔学 第8版、第1章、医歯薬出版
- 2) American Psychiatric Association (原著)、日本精神神経学会 (監修、著)：DMS-5-TR 精神疾患の診断・統計マニュアル、医学書院
- 3) 日本神経学会監修：てんかん 診療ガイドライン 2018、医学書院
- 4) 木村幸文、渋谷真希子、城戸幹太：術前に甲状腺機能低下を認めた成人期Down症候群患者の全身麻酔管理経験、日本障害者歯科学会総会および学術大会プログラム・抄録集41回、225、2024

モーニングラウンジ with DH

地域に密着した訪問歯科診療への取り組み

赤 泊 香

北海道歯科衛生士会会員
(札幌市・赤泊歯科医院)

赤 泊 圭 太

コメンテーター：札幌歯科医師会会員

はじめに

赤泊歯科医院は今年、開院から45年が経過した。長期経過を辿る患者がいる一方、高齢者の方を中心に受診が途絶えたり、通院困難となるケースが以前よりも増加したと感じる。日本の高齢化率は29%を超え、これまで元気に通院していた高齢者の方々が、疾患や障がい等で徐々に通院困難になっていると予測された。このような状況に加え、当院は2022年4月から歯科医師が2名体制となり(図1)、訪問歯科診療の需要増加に伴い、訪問診療部の設置に至った。訪問診療部が設置されて、3年以上が経過した今、まだまだ発展途上ではあるものの、設置から現在に至るまでの取り組みについて報告する。



図 1

2. 地域の現状

北海道の高齢化率は約33%で、全国平均に比べるとやや高い水準となっている。要支援・要介護認定率は、当院のある札幌市において21%となっており、これも全国平均よりわずかに高い水準となっている。認知症の高齢者数は、札幌市内で約6万人と推計されており、高齢者の約9人に1人の割合である。

札幌市白石区には約50,000人の高齢者の方がおり、要介護など認定者数は約13,000人と推計されている。これに対し、訪問歯科診療を担う歯科診療所の割合は、札幌市内で約3割、札幌市白石区では約25施設程度に留まっている(図2)。以上のことより訪問歯科診療を実施する歯科診療所の数は、いまだ充足しているとは言えないのが現状である。

北海道の高齢化率(約33%)は、全国平均(約29%)に比べ高い水準

札幌市の要支援・要介護認定率(約21%)は、全国平均(約19.9%)に比べ高い水準
札幌市の高齢者(約500,000人)のうち、認知症高齢者(認知度Ⅱ以上の高齢者)は59,859人(高齢者の約9人に1人)

札幌市白石区の高齢者人口は約50,000人で、要支援・要介護認定者は約13,000人
認定率は、75歳以上では36%を超える

内閣府ホームページ 令和6年版高齢社会白書(全体版)より

札幌市白石区の訪問歯科診療が充足しているとはいえない

札幌市で訪問歯科診療を実施する歯科診療所の割合は、約30%

札幌市白石区の歯科診療所数 約80施設(歯科医師数は約100名)

札幌市白石区で訪問歯科診療を担う歯科診療所は約25施設

札幌市ホームページ 第2回(仮称)さっぽろ未来医療プラン策定専門委員会会議資料より
令和6年度第1回在宅医療体制検討部会より
札幌歯科医師会 <https://sashiji.jp/visitdental-search>より調査

図 2

3. 訪問診療部を設置する上での検討事項

訪問診療部を設置する上で、診療、広報、事務に関する事項を検討し、準備を進めた。診療面では、対象患者の特徴、歯科衛生士に求められるスキル、必要な機材について検討し、広報面では、患者への啓発、近隣施設、病院、サービス事業所などへの広報、どのように集患していくかについて検討した。事務では、各種書類の作成を進めたほか、訪問先での会計方法や予約管理方法について検討した(図3)。

- 診療**
 - ・対象患者とは？
 - ・DHIにどのようなスキルが求められるか？
 - ・必要な機材とは？
- 広報**
 - ・地域住民や外来患者への啓発は？
 - ・近隣施設、病院、サービス事業所等への広報は？
 - ・どのように集患するか？
- 事務**
 - ・各種書類の整備は？
 - ・訪問先での会計方法は？
 - ・予約管理は？

図3

4. 診療に際し考慮すること

対象患者の多くは要介護高齢者であり、何らかの疾患を持ち、ADLの低下が予測される。訪問歯科診療を行う際は、歯の状態だけでなく、口腔機能や嚥下機能にも留意する必要がある。また、全身的には認知機能や栄養状態、さらに、生活の場や社会的資源、提供されている食事内容などの環境要因にも目を配り、患者の生活に沿った歯科医療の提供が求められる（図4）。

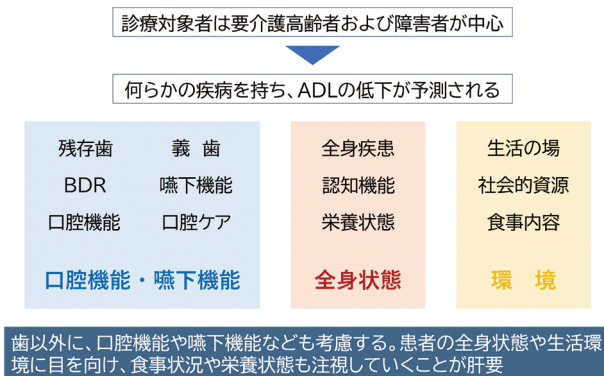


図4

5. 広報の取り組み

広報では、ホームページの作成、院内では、健口ニューズレターというおたよりを発行し、高齢者の口腔の健康や訪問歯科診療に関する話題を取り上げている。外来患者の中には、通院が困難になりつつある方もいるため、生活状況やキーパーソンの情報などを細かく聴取するように心がけている。サービス事業所や施設、病院への広報では、実際に事業所を訪問し、リーフレットを配布したり、多職種が集う勉強会やサービス担当者会議などへ積極的に参加することが有益と感じている。また、地域住民への啓発では、通いの場や歯科医師会が主催する健診事業などに参加することで、訪問歯科診療の啓発に取り組んでいる（図5）。

図5

6. 事務的な業務

事務的な業務では、訪問歯科診療の申込用紙、歯在管や居宅療養管理指導の提供文書、その日の診療内容や衛生指導内容を記載する提供文書を作成、準備した。会計方法は、基本的に当日の診療費を次回に頂戴することになっている。その他のお支払方法として、銀行振込や当院窓口でのお支払いにも対応可能とした。予約管理は、手書きのスケジュール帳で管理し、訪問先の場所や移動時間、診療時間を考慮して、調整するようにしている（図6）。

図6

7. 訪問歯科診療の機材

診療機材は左上からポータブルユニット、デジタルレントゲン、エンジン、嚥下内視鏡。画面中央のボックスは、歯科治療に必要な機材、右隣りは、口腔ケア用品、摂食嚥下や口腔機能低下症の検査キット、バイタルサインのキットを入れている。左下のケースは、薬剤、紙エプロン、紙トレイ、ごみ袋などを入れ、ボックスの中に収納している。下段中央は事務用品で、書類、会計用のお財布布、予約台帳、訪問診療部の携帯などをリュックに入れて持ち歩いている。携帯は、患者との連絡以外に、書類のスキャンにも活用している（図7）。

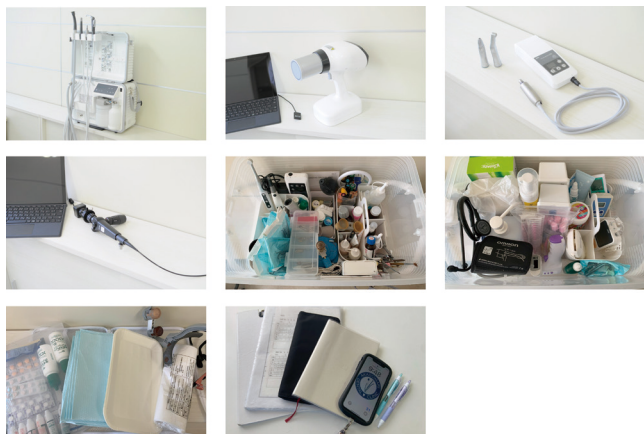


図7

8. 訪問歯科診療の流れ

訪問歯科診療の1日の流れでは、まず初めに朝、機材の準備からスタートする。朝のカンファレンスでは、診療内容、治療上の注意点、前日の患者の予約漏れがないか、書類の不備が無いかを先生と一緒にダブルチェックしている。訪問先の診療では、機材の準備、バイタルチェックを行い、最初に口腔ケアを実施している。その後、必要な患者に対し口腔衛生指導を実施する。処置中は、常に唾液誤嚥に注意し、体位調整や確実な吸引を心がけている。処置後は、機材の後片付けをし、本人や介助者へ診療内容と口腔衛生に関する説明を行い、文書提供を行うようにしている（図8）。



図8

9. DHとして訪問歯科診療で感じること

訪問歯科診療でやりがいを感じる場面は、何といても口腔ケア後の感謝の言葉を頂く時である。また、自分が行った指導や助言を前向きに捉え、実践してくれる姿やご本人や介助者の方から前向きなお話が聞けると、とてもやりがいを感じる。さらに、当院が介入してから、肺炎を発症しなくなったケースや、老衰で歩行困難だった患者が、歩行できるまでにADLが回復したケースなどを経験した

時、自分はこのために訪問歯科診療に取り組んでいるのだと、あらためて実感することができた。

一方、不安に感じる点では、口腔ケア時の唾液誤嚥や介入後の患者の容体変化に敏感になることである。発熱＝肺炎とは断定できないものの、介入後にこうした連絡が来ないかどうかは、常に不安に感じる点である。こうした不安を払拭するためにも、確実な吸引や口腔健康管理の徹底が重要と感じている。余談だが、診療機材の忘れ物が無いのかも、不安に感じる点のひとつである。忘れ物は診療に多大な影響を及ぼす上に、患者にも迷惑をおかすことに繋がる。出発前は、忘れ物がないかどうか入念にチェックを行い、担当医とのダブルチェックが有効と感じている。

10. 地域との連携

歯科は、医療、介護ネットワークのなかで、「口腔の専門家」として見られている。したがって、口腔ケアや口腔リハビリテーション、食支援における期待が大きいと思われる。歯科医療を提供する上で、患者の医療介護情報は非常に貴重なため、他職種の方から情報をもらうだけでなく、口腔内や歯の情報については、われわれ歯科から患者やご家族、多職種の方へ発信していくという意識が大切と感じる。このネットワークの一員として、お互いの専門性を理解し、患者の支援を、みんなで協働して行うことが求められている（図9）。訪問歯科診療は、患者個々とじっくり向き合えるところが魅力であり、DHとしてやりがいを持って取り組めると感じている。これからも、患者に対し、より良い口腔健康管理が行えるよう、研鑽を積んでいきたいと思っている。

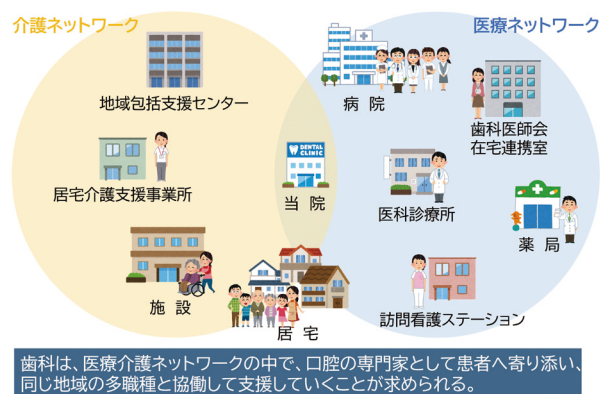


図9

11. まとめ

- ・ 札幌市における訪問歯科診療の実施状況は約3割と推計され、いまだ充足しているとはいえない。
- ・ 訪問歯科診療は、口腔以外に全身状態や環境面への配慮が不可欠である。
- ・ 地域の集いや多職種の方が集う在宅の勉強会などへ積

極的に参加することで、地域住民や多職種の方に対する訪問歯科診療の啓発となり、自院にとっても有益と思われる。

- ・ 歯科は、多職種から「口腔の専門家」として見られており、口腔ケアや口腔リハビリテーション、食支援における期待が大きいと思われる。
- ・ DHとして、患者個々に寄り添いながら、より良い口腔健康管理が行えるよう、これからも研鑽を積んでいきたい。

モーニングラウンジ with DH

歯科衛生士は見た！“働きにくさ”の正体 ～まなみ歯科に見る、人間関係のすれ違い咬合～

齋藤 幸恵

北海道歯科衛生士会会員
(札幌市・まなみ歯科)

南出 保

コメンテーター：札幌歯科医師会会員

1. はじめに

まなみ歯科は2010年開業の地域密着型歯科医院であり、保険診療を中心に地域のかかりつけ歯科医として患者の生活に寄り添う診療を理念としている。しかし、スタッフの大半が非常勤であるため、情報共有や意識統一が難しく、診療中に“すれ違い”を感じる事が少なくなかった。

2. 職場体制と課題

スタッフ構成は常勤歯科医師2名、非常勤歯科医師1名、非常勤歯科衛生士4名。曜日によってメンバーが入れ替わる体制であり、コミュニケーションや信頼関係は比較的良好であるものの、反面『お互いの認識、意識の差異』に気づきにくい状況であった。特に診療が集中する時間帯には「全員が同じ認識で動いているのか」という不安が生じていた。

3. 『院内感染対策に関する取り組み』の認識のすれ違い

第一のテーマとして、院内感染感染対策の取り組みの認識のすれ違いを選んだ。まなみ歯科では開院以来、歯科医療における感染管理のためのCDCガイドライン(図1)をもとに院内感染対策に取り組んでいる。今回は、日本歯科衛生士会の作成、公開している歯科診療所での医療安全チェックシート(図2)を活用し、スタッフ全員のセルフチェックを無記名式で実施、集計し一致の度合いを調べた。その結果、以下の課題が明らかになった。

大半がNGと回答した項目

- ・薬剤や印象材が皮膚・衣服に付着した際の対応策が定められているか
- ・口腔内での誤飲・誤嚥時の対応マニュアルがあるか

回答にばらつきが見られた項目

- ・心肺蘇生法(BLS)などの研修受講状況や急変時対応の周知徹底

これらの結果から、スタッフ間に院内感染対策に関する取り組みの認識に差のある項目があることが浮き彫りとなった。この認識の差異は、日常診療の中では表面化しにくいのが、実際にトラブルが生じた状況では、医療安全上のリスクとなり得る。今後は院内研修やミーティングでの議

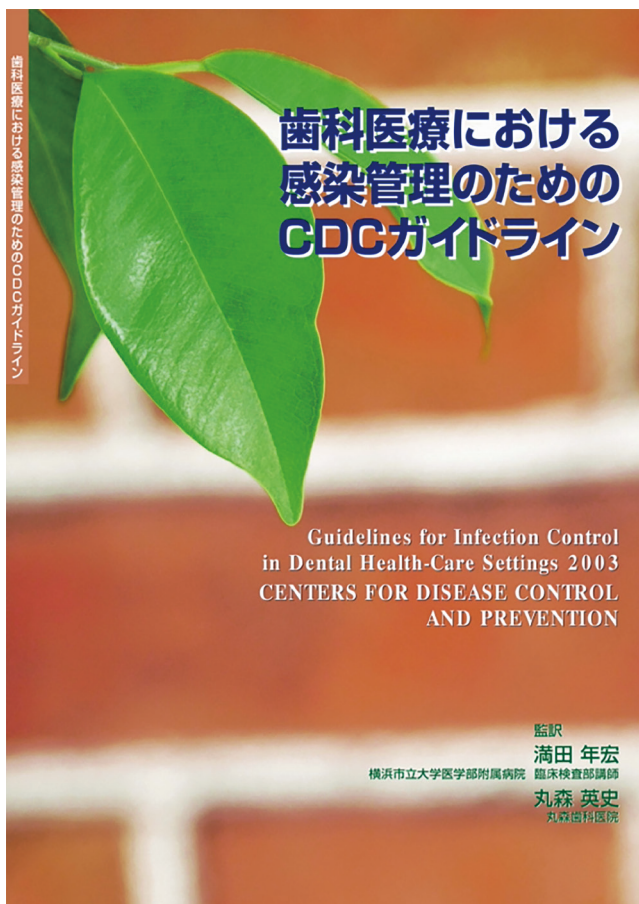


図1

題として扱い、改善を進めていく必要性が確認された。

4. 『働き方改革に関する取り組み』の認識のすれ違い

第二のテーマとして、働き方改革に関する取り組みの認識を選んだ。まなみ歯科は現在、厚生労働省の制定する、働き方改革～一億総活躍社会の実現に向けて～(図3)をもとに、働き方改革に取り組んでいる。労働時間の厳守、非常勤スタッフへの年次有給休暇制度の整備といった取り組みについて、認識の差異がないか、実際の働きやすさに反映しているのかを確認するため、鳥取労働局が作成、公開している「働き方改革」の取組に関するアンケート調査票(図4)を活用し、スタッフ全員のセルフチェックを無記名式で実施、集計し一致の度合いを調べた。その結果、以下の課題が明らかになった。

全員がNGと回答した項目

- ・「ノー残業デー」「ノー残業ウィーク」の設定・徹底

全員が肯定的に評価した項目

- ・年次有給休暇取得の促進について、院長が積極的にメッセージを発信

セルフチェックの過程で「普段当然と思っていたが国を挙げての取り組みの一環であったこと」や「明らかな取り

組み不足」など、被雇用者からみた経営者の取り組みについて、新たな気づき、評価が得られた。ここでも、立場や働き方の違いによるすれ違いが浮き彫りとなった。

5. 考察

職場の人間関係におけるすれ違いは、主に以下の3種類に整理できる。

- ・スタッフと患者の関係
- ・スタッフ同士の関係
- ・スタッフと院長の関係

深刻化した場合には外部専門家の支援が必要だが、その前に「すれ違いが起こりにくい職場環境」を整備することが重要である。これは、むし歯予防におけるフッ化物応用と同様に「問題発生後の治療、対応」よりも「予防を目的とした取り組み」が有効であるのと同じである。

また、日本では1970年代以来、少子化と労働力不足が長期化、表面化してきている。一方、医療現場においては外国人スタッフの受け入れには言語や資格の壁がある。この状況下で地域医療を維持するには、既存スタッフ一人ひとりを大切に、働きやすい職場づくりを推進することが必

「歯科診療所での医療安全チェックシート No.1」

		月	日	年	月	日	年	月	日	年	
① 総合的な安全管理	1	医療安全管理の指針が制定されている(マニュアルがある)									(保管場所)
	2	医療安全管理のための責任者の配置がされている									(役職・氏名)
	3	医薬品安全管理責任者および医療機器安全管理責任者(常勤歯科衛生士可能)が配置されている									(医薬品安全管理責任者・医療機器安全管理責任者)
	4	地域救急病院との連携体制を整えている									(連携病院名)
	5	医療安全管理の指針を定期的に見直し、全スタッフに周知している									
	6	医療安全管理のための教育、研修が行われている(外部講習の受講でも可)									
	7	歯科医療機器、器材の点検を定期的に行い、記録に残している									
	8	診療録(カルテ)は適切に管理し、記載は速やかに診療情報を記載している									
	9	医療事故、ヒヤリハット等の報告体制が整っている									
	10	医療事故、ヒヤリハット等(誤飲・誤嚥、針刺し、患者の全身状態の急変など)発生時の対応策がある									
	11	基本的な心肺蘇生法等の研修の受講、急変時への対応の周知徹底を行っている									
	12	緊急時に必要な医療機器・医薬品(モニター、酸素、AED、緊急用薬剤等)を設置し、適切な管理を行っている									
	13	歯科診療時のバイタルサイン測定を必要に応じて行っている									
	14	薬剤の管理(有効期限等)を徹底し、定期的な点検を行うなど、間違いがないよう注意している									
	15	定期的に職員ミーティング(委員会)を開催し、その内容を記録している									
② 感染予防対策	16	院内感染対策の指針(マニュアル)が制定されている									(保管場所)
	17	院内感染対策マニュアルを定期的に見直し、全スタッフへの周知徹底を行っている									
	18	器具・器材の洗浄・消毒・滅菌についてはスタンダードプリコーション(標準予防策)に基づいた感染予防策を実施している									
	19	超音波洗浄機、ウォッシュャー・ディスインフェクター、オートクレーブ等の定期点検を行っている									
	20	器具器材に適した消毒剤を最適な濃度で使用している									
	21	縫合針やメス刃、リーマー・ファイルなど鋭利な器具は注意して取り扱っている									
	22	感染症の有無を確認している(問診の既往歴)									
	23	患者の眼球保護に配慮している(閉眼の指示、ゴーグルの着用、タオル等で覆うなど)									
	24	感染性廃棄物を適切な方法で処理している									
	25	滅菌済みの器具は有効期限を遵守して使用している									
	26	診療前後の手指消毒を行っている									
	27	時計、指輪等を外し、爪を切り、髪の毛は髭につく場合は束ね髪だしなみを清潔に整えている									
	28	個人用防護具(マスク、グローブ、ゴーグル・フェイスガード等)を使用している									

図 2

働き方改革

～一億総活躍社会の実現に向けて～

働く方々がそれぞれの事情に応じた多様な働き方を選択できる社会を実現する働き方改革を総合的に推進するため、長時間労働の是正、多様な柔軟な働き方の実現、雇用形態にかかわらず公正な待遇の確保等のための措置を講じます。

働き方改革全体の推進

ポイント I

労働時間法制の見直し

P 3・4参照

働き過ぎを防ぐことで、働く方々の健康を守り、多様な「ワーク・ライフ・バランス」を実現できるようにします。

▶▶▶より詳しくは、【別紙1】をご覧ください。

ポイント II

雇用形態に関わらない公正な待遇の確保

P 5・6参照

同一企業内における正規雇用と非正規雇用の間にある不合理な待遇の差をなくし、どのような雇用形態を選択しても「納得」できるようにします。

▶▶▶より詳しくは、【別紙2】をご覧ください。

図 3



須である。

6. 結論

今回、インターネットで公開されているチェックリストを活用し、院内感染対策や働き方改革における認識の差異を可視化した。「すれ違い」は誰か一人の責任ではなく、立場や働き方の違いから自然に生じるものである。問題の予防には、院内での情報共有・研修・制度整備といった環境改善が効果的である。

本取り組みは、まなみ歯科における“すれ違い咬合”を整えていくための第一歩となった。今後も歯科衛生士として、チェックリストやアンケートを活用しながら、チームとして“咬み合う”関係を築き、地域医療への貢献を続けていくことを目指したい。

「働き方改革」の取組に関するアンケート調査票

このアンケートは、今後の働き方改革を推進するに当たり、県内企業の職場環境の実態について把握するものです。統計以外の目的には使用しませんので、ありのままを記入してください。なお、記入に当たりましては、裏面の「記入要領」をご参照ください。

企業 名称			
所 在 地			
事業 の種類	電話	()	
労働 者数	計	人(男 人、女 人)	【うち正社員 人、非正社員 人】

1 所定労働時間（休憩時間、残業時間は含みません。）※正社員の欄には、裏面において正社員とされる方の人数を、非正社員の欄には、正社員以外の人数を、それぞれ記入ください。就業規則等で定められた1日の所定労働時間及び週所定労働時間を記入してください。

1日の所定労働時間	時間	分	【本社・支社の別、労働者の種類などによって異なる場合は、最も多くの労働者に適用されている所定労働時間を記入してください。】
1週の所定労働時間			

2 年間休日総数
年間休日総数は何日ですか。また、その休日日数が適用される労働者数は何人ですか。

年間休日総数	日	【本社・支社の別、労働者の種類などによって異なる場合は、最も多くの労働者に適用されている休日日数を記入してください。】
適用労働者数	人	

3 所定外労働時間
(1) 直近1か月における所定外労働時間（時間外労働、休日労働を含みます。）を記入してください。

所定外労働時間（最大）	時間	分	【労働者の種類などによって異なる場合は、正社員を対象とした所定外労働時間により記入してください。】
所定外労働時間（平均）			

(2) 所定外労働時間の削減に向けて取り組まれているものがありましたら○をしてください（複数選択可）。

経営トップがメッセージを発信	
「ノー残業デー」「ノー残業ウィーク」の設定とその徹底	
「朝型勤務」の導入	
管理職自らによる「ノー残業デー」「朝型勤務」の実施	
管理職による部下の労働時間の管理、「ノー残業デー」等の定時退社の徹底	
部下の長時間労働の抑制について、管理職の人事考課に盛り込む	
長時間労働の抑制に関する管理職向け教育の実施	
長時間労働の抑制に関する労使の話し合いの機会の設定	
業務計画、要員計画、業務内容の見直し	
長時間労働の抑制を目的とした取引先との関係見直し	
その他（具体的に：)	

4 年次有給休暇
(1) 平成26年（又は平成26会計年度）1年間における年次有給休暇について、男女計と女性の別に記入してください。

①平成26年（又は平成26会計年度）中に取得資格のある労働者数	うち男性		人
	うち女性		人
②年間延べ付与日数（繰越日数を除く。）	うち男性		日
	うち女性		日
③年間延べ取得（消化）日数 【半日単位・時間単位で取得した分は、合計して日数に換算し、端数は四捨五入してください。】	うち男性		日
	うち女性		日

(2) 年次有給休暇を計画的に付与する制度がありますか。該当する番号を1つ○で囲んでください。

制度がある	1	⇒ 1の場合、年間を通じて計画的に付与する年次有給休暇は1人当たり何日ですか。	日
制度がない	2		

(3) 年次有給休暇を時間単位で取得できる制度がありますか。該当する番号を1つ○で囲んでください。

制度がある	1	⇒ 1の場合、年間を通じて時間単位で取得できる年次有給休暇は1人当たり何日ですか。	日
制度がない	2		

(4) 年次有給休暇の取得促進に向けて取り組まれているものがありましたら○をしてください（複数選択可）。

年次有給休暇の取得促進について、経営トップがメッセージを発信	
毎月1日の取得など、年次有給休暇取得の徹底	
連休（年末年始、ゴールデンウィーク、お盆など）に組み合わせた年次有給休暇の取得	
半日単位・時間単位の年次有給休暇の付与	
管理職自らによる年次有給休暇取得（月1回、年数回の連続1週間休暇など）の徹底	
管理職による部下への年次有給休暇取得の働きかけ	
年次有給休暇取得に積極的な社員又は管理職を評価する制度の導入	
年次有給休暇の取得促進に関する労使の話し合いの機会の設定	
年次有給休暇の残日数を社員各自に通知	
社員の休暇・休業時の業務フォローアップ体制の構築	
その他（具体的に：)	

※アンケートにご協力いただき、ありがとうございました。
ご記入されたアンケート票は、下記までFAXをお願いします。

鳥取労働局 働き方改革推進本部 FAX 番号：0857-23-2423

モーニングラウンジ with DH

インプラント治療を通して生涯にわたる健康をサポート

大石 斐 菜

北海道歯科衛生士会会員
(札幌市・FC24 DENTALSTORE)

館 山 彰 人

コメンテーター：FC24 DENTALSTORE

1. はじめに

当院は1993年に岩見沢市にて開業し、1997年サッポロファクトリーデンタルクリニックを開設。2013年リニューアルし、現在のFC24DENTALSTOREを開業した。現在ユニット5台、歯科医師4名、スタッフ4名で診療を行っている。

当院は開業当時よりインプラント治療を行っており、2025年7月現在、患者数1,435名、埋入本数5,544本の実績。

今回はインプラント治療の取り組みとヨーロッパ基準の滅菌について報告する。

2. インプラント治療の取り組み

院内ではインプラントの勉強会としてアシスタントコースを実施している。今回は手術の手順について報告する。

術前準備として医療面接、資料採得、患者説明、初期治療を実施。全身状態の把握としてアナムネーゼ用紙を用いて記録を行う。

手術環境は湿拭清掃を行い、埃のない環境作りに努めている。

手術当日の流れとして

- ① 当日の体調確認、バイタル測定
- ② 前投薬
- ③ 口腔内清掃
- ④ 表面麻酔、浸潤麻酔
- ⑤ 含嗽、顔面消毒
- ⑥ 手術室へ誘導
- ⑦ 手術開始
- ⑧ 止血確認、術後説明
- ⑨ 次回のアポイント確認

手術時心掛けている事として、ドレーピング後、患者は聴覚と触覚で感じ取るため、術者の指示にははっきりと「はい」と応え正しいやりとりができているとわかるようにしている。



アナムネーゼ用紙

20 年 月 日

(フリガナ) _____
 氏名 (M.F) _____ 生年月日 西暦・大正 昭和・平成 年 月 日 生 歳

身長 cm 体重 kg

既往歴 Yes, No
 病名 病名 病名 病名

現在服用中の薬品 Yes, No
 薬名 薬効 量 / day

家族の既往歴
 アレルギー Yes, No
 食品 ()
 薬品 ()
 歯科治療の際の麻酔 ()

嗜好
 飲酒 Yes(杯), No
 喫煙 Yes(1日 本), No
 ・喫煙歴(年)
 ・現在禁煙中(年 月)頃から・禁煙経緯(有, 無)

(女性の為)
 生理 Yes 最終月経 月 日 次回予定 月 日
 No 閉経 歳

バイタル BP / AM・PM :
 P
 T
 PR /m

MEMO: _____

Sign: _____

術後説明では元アナウンサーの先生を講師に招き、患者にわかりやすく伝える練習を行なった。また、術後から2週間、どのようなことがいつ起こり得るかわかりやすく表でまとめている。

手術翌日には術者から患者へ電話をかけ、術後確認をしている。

3. ヨーロッパ基準の滅菌

インプラント治療は身体に残していくものであり、埋入されたインプラントが異物と認知しないよう清潔さが極めて重要である。当院では日本より厳しいドイツのRKIガイドラインを基準に滅菌を行なっている。器具によって使い分け、洗浄、滅菌している。

2024年5月より再生処理室をリニューアルし、余裕をもったスペースの確保とカラーゾーニングを行った。汚染区域（赤）、洗浄区域（黄）、滅菌区域（緑）と分け、赤から緑に一方通行をルール化する事で、感染拡大を防ぎ、患者、スタッフの安全を守るよう管理している。

4. まとめ

インプラント治療を長期安定させるためには、

- ① 感染管理を厳守した外科処置、診療環境をつくる。
- ② 患者の心理を理解し不安を抱かせないよう術前術後の説明、手術時のアシスタントを丁寧に行う。
- ③ スタッフ全員が同じレベルで理解し常に知識の向上に努める。

といったことが必要である。

5. 今後の抱負

インプラント治療は口腔機能回復ができ、QOLの維持に重要な役割を果たすことができる。

オッセオインテグレーションの獲得が持続・永続的に出来るよう、正しい知識・丁寧な組織の取り扱いを行い、「食べる、笑う、話す」をいつまでもできる様に、今後も歯科衛生士として患者をサポートし貢献していきたい。



インプラント療法及び外科治療の治癒過程

※10日から14日目で激減します。それまで傷口にガーゼを当てないでください。

手術終了後	術後1日目-2日目	3日目-7日目	8日目-10日目	10日目-14日目
痛み 腫れ	麻酔が切れたら痛みが出てくる可能性があります。痛み、腫れが出る可能性があります。軽減していきます。			
痛み止め	年齢が低ければ痛みが出てくる可能性は高くなります。痛み止めを処方させていただきます。痛みがあれは服用して下さい。			
抗生剤	1日1回服用、おなかが緩くなる場合があります。(ジスロマック1日2錠 3日間服用して下さい)			
出血	唾液が少し赤くなる程度の出血があります。	起床時、特に血が付く程度の出血がある場合があります。		
鼻血(上唇)	軽い鼻血が出ることがあります。強く鼻をかむのを控え、片方ずつおこなってください。			
しびれ(下唇) 皮下出血		しびれ、歯痛が出る場合があります。数日-数週間程度で消えます。		
傷口	傷あまで傷口に歯ブラシなど当たらないように注意しましょう。	傷口が癒えています。		
傷口周辺に外科 口腔清掃	歯磨剤として歯ブラシ、歯磨き粉、フロスのみ 電動歯ブラシやオーソドックスな使用の場合は、スタッフにご相談ください。	歯磨剤をつけて歯ブラシOK		
食事	舌でつぶせる程度の食事	徐々に普通食へ		
清潔	シャワーのみ	入浴可		
うがい	生理食塩水でうがい1日数回(術後7日目まで)	OKでうがい1日数回		
運動、飲酒	控える	軽い運動から始めても良いです。飲酒可		

手術当日、持続性の出血がある場合はガーゼをロール状にして30分位咬んで下さい。それでも出血が止まらない場合はご連絡下さい。
 血の塊が大きくなり出血が止まらない場合、痛みがある場合もご連絡下さい。
 喫煙は出血がしやすくなり、治癒が遅れることがありますのでお控えください。
 FC24DENTALSTORE 011-200-7111 院長館山博幸 090-2075-7111

ヨーロッパ基準の滅菌

超音波洗浄機



DAC ユニバーサル



ジェットウォッシャー



クラスBオートクレーフ



DTテーブルクリニック デンチャー技工のデジタル化への挑戦

北 島 正 之

株式会社プライムデンタル 代表取締役社長

佐々木 卓 也

株式会社プライムデンタル 開発担当

はじめに

歯科技工士業界は就業歯科技工士の高齢化と若年世代の業界への流入減少により、将来的に歯科補綴装置の作り手不足が多方面で予測されております。『入れ歯難民』という言葉が一般新聞紙上で取り上げられるようになってきました。

生産性向上は歯科技工士業界の喫緊の課題ですので、弊社でも人材確保と合わせてデジタル化による業務効率化に取り組んでおります。デジタルの利点として生産性が挙げられ3Dプリンターによるデンチャーフレームの制作にとどまらず、3Dプリンター用の人工歯が発売され、総義歯の作成も効率的にできるようになってまいりました。

また、材料の観点に立つと加工機の普及に伴い、従来材料よりも優位性のある材料が切削加工機により加工できるようになりました。特にPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）に代表される（スーパー）エンジニアリングプラスチック材料は、機械的特性に優れ、高付加価値の新たな可能性も感じております。

本発表では、弊社のデンチャー技工のデジタル化への取り組みを症例と合わせてご紹介させていただきます。

1. デジタル移行と不易流行

歯科技工所の経営者としての視点で、義歯作成がデジタル化に移行する大きな転換機がきているという潮流、そしてこれからのデジタル義歯技工における入れ歯作りの推移を見ています。確かにここ数年、2、3年の間にたくさんの材料が進化し、材料に合わせた機材に変化し、材料がまた新しくなるという、目まぐるしい変化が起きています。

その中でデジタルに対応していくには情報が一番大切でありますし、情報や機材、材料、そして組織の扱い方が問われると感じています。

デジタル義歯に精通している歯科医師の先生や各メーカーの担当者と意見交換をさせていただき、議論を重ねて

おりますが、義歯技工作業のデジタル化の速度は更に加速していると感じています。

デジタル義歯に移行していく中で、忘れてはならないのが不易流行です。デジタル義歯になると、どれほど効率的になるかと私自身期待してしまいましたが、基本無くして進化だけ追いかけていくと本質を見失います。基礎、基本は大切にしながらデジタルを語る必要性があります。

2. デジタルデンチャー技工における機械タイプ

①機械タイプ

PRIME DENTAL



大きく4つに分類いたしました。

- ・CAM機、かなり流通も多く、ブロックやディスク等を削り出すもの
- ・3Dプリンター、デジタルデンチャーや個人トレー、サージカルガイド等をプリントするもの
- ・インクジェット、紙に印刷を3Dでおこなうイメージのもの
ドイツのデンタルショーで発表されたようです。
- ・金属プリント、金属を直接プリントするタイプで、海外では流通が増えているようです。

では、実際弊社プライムデンタルでは現状メインとしてCAM機としてはDWX53DC、6枚チェンジャーのついたものをメインで使用しております。

加工が可能な商材としてCADブロック、ジルコニアディ

スク、PEEKブロック、PEEKディスク、PMMAディスク等々いろいろな商材に対応している機械になります。

3Dプリントとしては松風IMDSをメインで使用しております。

デジタルデンチャー、コピーデンチャーを主に弊社では取り扱っています。

続いて、弊社で取り扱っているデジタル関連の材料について紹介します。

3. デジタルデンチャー技工における材料(マテリアル)

②材料(マテリアル)



松風ベラシアSAフルアーチ

臨床的メリット

- ・アーチ形状と咬合設計が統合済みで、咬合関係が容易
- ・上下総義歯製作の**時間短縮**
- ・デジタルワークフロー (IMD-S) との互換性があり、**効率的なデジタルデンチャー製作が可能**



松風ベラシアSAフルアーチの臨床的メリット

松風ベラシアSAフルアーチは、全14歯が連結された商材で、咬合設計されているため、義歯セット時の調整も少なく時間短縮が見込まれます。

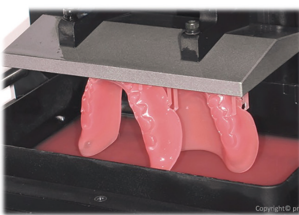
サイズも3種類SMLと選択肢があり、適応症例が広がります。

デジタル設計の時間短縮、製作工程においても短縮が見込まれ、歯科技工所の生産性向上につながる商材です。

②材料(マテリアル)



ベラシアSAフルアーチの手順



3DプリントからベラシアSAフルアーチの接着の手順

- ① デザインした義歯床をプリント
- ② 洗浄、サポート材の除去
- ③ 松風デジタルデンチャーボンドにて接着
- ④ プリントのインク (松風デンチャーベース) を塗り
照射

通常義歯研磨の工程が、④が可能な事で時間短縮が期待できます。

②材料(マテリアル)



松風PEEKディスク



特徴

- ・高性能樹脂「ポリエーテルエーテルケトン」の略称
- ・金属に代わる**軽量・高強度・耐摩耗性**を持つ素材
- ・アレルギーリスクが少なく、**生体親和性**が高い

Copyright© primedental

②材料(マテリアル)



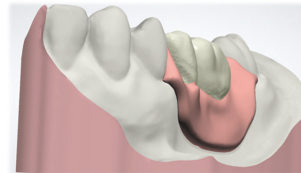
松風PEEKディスク



②材料(マテリアル)



松風PEEKディスク



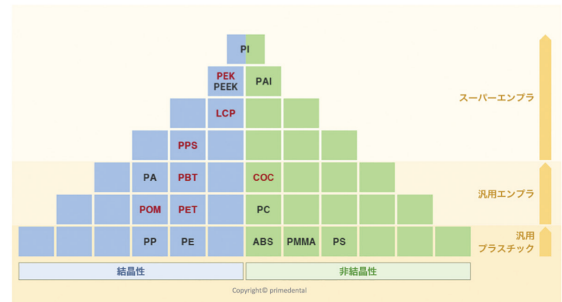
Copyright© primedental

39

②材料(マテリアル)



②材料(マテリアル)



Copyright© primedental

②材料(マテリアル)



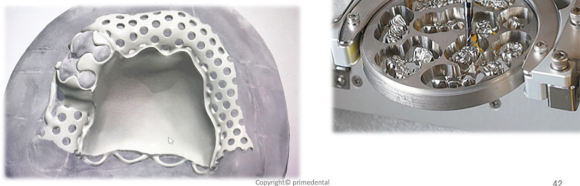
PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）は、有機材料類の中でも材料特性が高位のスーパーエンジニアリングプラスチックに位置付けられ、特に機械的強度、耐熱性、耐摩耗性、対薬品性に優れるため、工業界、医療界でも応用されています。

弊社では、PEEKでの義歯の開発に取り組んでいます。

②材料(マテリアル)



チタンディスク



続いてチタンディスクについて、大きく分類として、純チタン、チタン合金があり、主にチタンクラウンやチタン金属床に使用します。

コバルトに比べて、アレルギーリスクが少なく、軽く腐食性にも優れた金属です。

②材料(マテリアル)



PMMAディスク

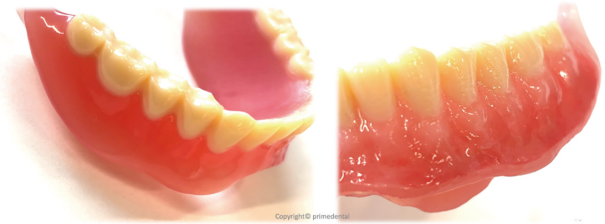


②材料(マテリアル) キャラクターライズ



松風IMDSIによるデジタルコピーデンチャー

松風セラマージュアップ使用



PMMAディスクについて、歯肉色、歯冠色、クリア等のバリエーションがあり、用途として、口腔内装置やテンポラリークラウンさらに、義歯の製作も可能となっています。

常温重合レジンが接着することから、抜歯後の残間義歯にも期待ができます。

次に、3Dプリンターによるデジタルコピーデンチャーです。

今回、義歯床部に松風デンチャーベース、人工歯部に松風セラマージュ3Dを使用しています。適合も良く綺麗な仕上がりになります。

応用として、キャラクターライズも可能です、写真右が松風セラマージュアップを使用してキャラクターライズしたものです。

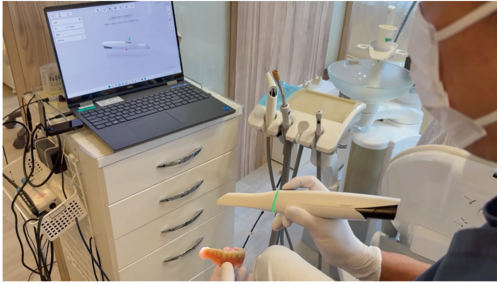
4. 症例から～デジタルでの完成への手順～

1) 旧義歯を活用した上下総義歯の製作

今回の手順

- ① 旧義歯をトリオスにてスキャンしSTLデータにする
- ② STLデータを元に3Dプリンターにて印象・咬合採得用義歯の製作
- ③ 印象・咬合採得用義歯にて、咬合採得、印象採得、ゴシックアーチ、正中線、平面、中切歯切縁、リップサポートを印記
- ④ 義歯印象体スキャン、バイトスキャン
- ⑤ 印象体スキャンの為、データを反転して模型の形にする
- ⑥ デジタルデザイン→正中・咬合平面の設定→排列→歯肉形成
- ⑦ 歯肉部のプリント→サポート材の除去
- ⑧ ベラシアSAフルアーチとの接着
- ⑨ 完成
- ⑩ 義歯セット

トリオスにてスキャン



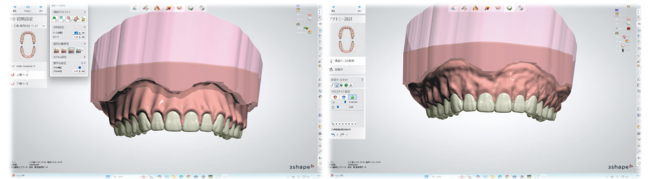
Copyright© primedental 48

デザイン



歯肉形成 (自動)

歯肉形成 (修正)



Copyright© primedental 53

咬座印象、咬合採得、ゴシックアーチ



旧義歯から3Dプリンターにて印象・咬合採得用義歯を製作し、咬座印象、咬合採得、ゴシックアーチ



Copyright© primedental 49

ベラシアSAフルアーチの接着



プリント完了後、ベラシアSAフルアーチの接着

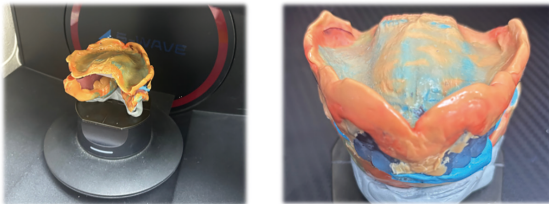


Copyright© primedental 55

スキャン



スキャナーにて粘膜スキャン、バイトスキャン



Copyright© primedental 50

完成



完成

義歯セット



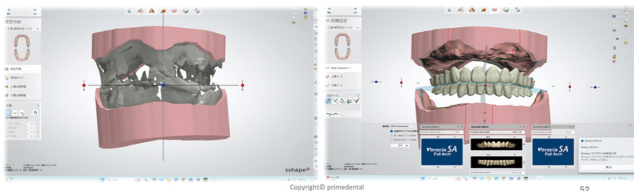
Copyright© primedental 57

デザイン



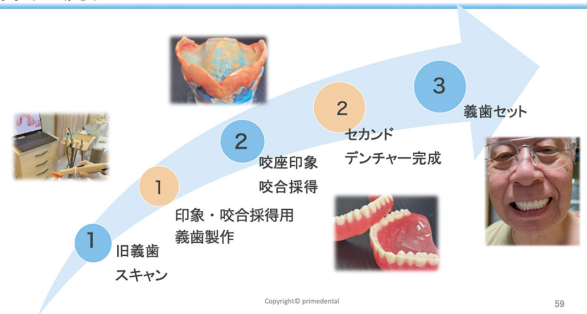
スキャンしたバイトから、正中、平面の設定

ベラシアSAフルアーチにて人工歯排列



Copyright© primedental 52

今回の流れ



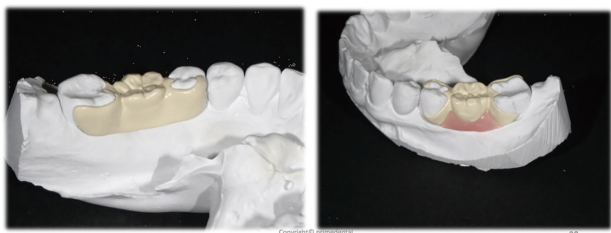
Copyright© primedental 59

今回、来院回数3回、技工所工程2回となり、患者様負担の軽減、医院・技工所の生産性向上が期待される結果となりました。

また、データの保存システムを確立することによって、紛失や破損の際に、同じ物を短期間に製作する事ができます。

2) PEEKによるパーシャルデンチャー

完成



これまで、PEEKの材料特性をお伝えしましたが、機械的強度、耐熱性、耐摩耗性、対薬品性に優れる素材を、義歯で活用した症例です。

軽く、装着感、噛み心地も良いとの評価でした。

今後のPEEKの可能性を広げる症例となりました。

5. デジタル義歯作成のこれから

義歯作成の技工のフローを書き出してみると『これをフルデジタルでできるのか?』は皆様も今後においては興味があることと思います。このようにここまでお伝えさせていただいた中でもやはり知識と経験、そしてアナログの部分はどうしても拭いされないことがわかります。

ただし、これがもし実現可能であるなら、ワックスアップ埋没鑄造と埋没重合がなくなることは大きな作業効率アップとなります。

また、人工歯排列もマテリアルの進化により、デジタルで作成できることが見込まれます。これらが義歯作成において有効だと考えます。

そして教育という視点では技術よりも知識優先になるため、教育速度は早くなる可能性があると感じます。

6. デジタル義歯導入は歯科技工に有効か

まず判断しなくてはいけないのが『自社の経営資源とデジタルはマッチするのか?』

ここは掛け算だと思っており、もし経営資源(人、金、モノ、情報)が乏しい状況で導入すればリターンは少なくなり、当然回収に時間がかかります。また経営資源が潤沢であってもデジタル作成の選択を間違えると展開が危ぶまれます。

さらに時代や経営環境も判断する必要があります。

ビジネスにおける外部環境と内部環境をしっかりと見極めることも重要と考えます。内部環境については経営資源に近い所がありますが、外部環境変化が今後の鍵と見えています。外部環境の中にも視点がミクロとマクロがあり、特にマクロの中の政治と法制度の動向が今後の鍵だと思っています。

パーシャルデンチャーのデジタル化はたくさんのアイデアが必要です。これも外部環境によりますので、選択肢はかなり広がりますが、様々な協力により確立していく必要があると考えます。

マクロ環境によって私たちの動向は大きく左右されるわけです。

現行のデジタル義歯作成は全て自費の扱いです。

しかし、CAD/CAM冠は保険導入され、一気に北海道マーケットを席巻しました。

インプラントのデジタル技工は、マテリアルの薬事承認により材料が豊富に展開され、とともに技術やアイデアが豊富に生み出されています。

しかし、保険に頼る義歯作成はまだ展開には時間がかかりそうです。が、CAD/CAM冠やインプラントデジタル技工が先駆となり進化している現在、外部環境を予測しながら研究開発していくことが重要で、このことはさまざまな垣根を超えて研究開発していかなければいけないと思っています。

私たちは北海道で歯科医療に携わらせていただいております。

現在の北海道の歯科事情、歯科技工士事情を鑑みると、どうしてもデジタル義歯を普及させていかなければならないと考えます。

先ほどもお伝えさせていただきましたが、垣根を超えてです。

歯科医師、歯科技工士、歯科衛生士、歯科技工所の同業他社、各メーカー、自費、保険の垣根をこえてデジタル義歯を成功させたいと願っております。

サージカルガイドを用いインプラント治療を行い咬合回復した一例

伊藤 理^{1) 2) 3)}

1) 釧路歯科医師会会員 2) 釧路市・エンゼル歯科医院 3) 釧路デンタルスタディクラブ

I. 緒言

8020運動などによる患者の健康意識の高まり、および歯周治療・歯周再生療法などの技術の向上、定期的なメンテナンスの推進によりう蝕や歯周病で抜歯される歯の数、割合は年々減少してきているがそれでも不幸にして歯を失うケースも見られる。その欠損補綴の手段としてインプラント治療が選択されることも多くなっているが、それに伴いトラブルも増えておりその失敗要因で多くを占めるのが埋入位置の不良である。歯科界のデジタル化が進むなか、より安全・安心にインプラント治療を行うためにサージカルガイドは必須と考える。今回サージカルガイドを用いてインプラント治療を行なった結果、良好な機能の回復を得たので報告する。

II. 症例の概要

初診日は2020年4月、患者は56歳の女性。右上臼歯部にインプラント治療を希望され、他院より紹介で当院を受診された。全身的特記事項として糖尿病、十二指腸潰瘍の既往があるとのことだった。口腔内の診査を行うと臼歯部の

補綴物に適合不良の部位がみられたが全体的に痛みを出すような大きなカリエスは見られなかった。右上臼歯部には15・18支台のテンポラリークラウンが装着されていたが大きく動揺していた(図1)。

オルソパントモでは15・18は根尖まで歯槽骨吸収を起こしており歯牙が浮いている状態であった。36部には他院でインプラント治療が行われていた。また左上のブリッジの支台である26はポンティック側からカリエスがみられた。46は冠の不適合、不十分な根管充填による根尖病巣が見られた(図2)。

歯周炎に関しては右上の動揺ある部分以外に左側の上下臼歯部に数か所ポケットの深い部分が見られたが全体的に歯周病の進行はそれほど大きくなかった。

III. 治療計画

歯周初期治療を行なった後、主訴である右上の15・18の抜歯、46の根管治療、26の根管治療およびブリッジ再製を行なっていくこととした。右上の欠損部においては既存骨が少ないため、サイナスリフトによる骨造成を行なっ



図1

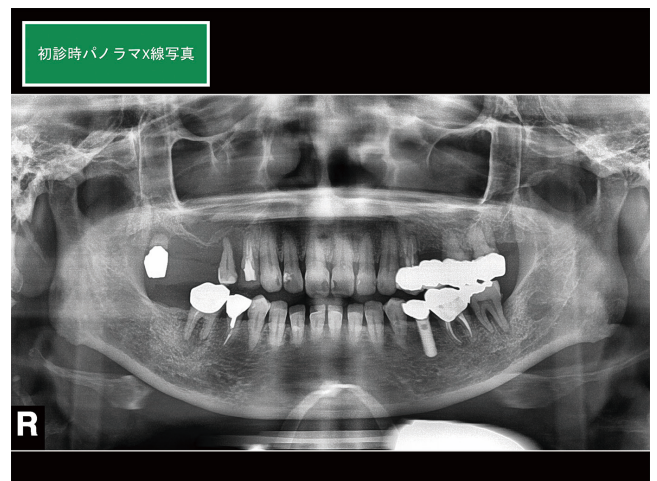


図2

た後インプラント埋入を計画し、患者に説明した結果了承を得たため、治療を進めることとした。

IV. 治療経過

術前に右上顎洞のCT撮影を行なったところ、15・18の歯周炎による肥厚が見られた（図3）。サイナスリフトを行う前にまずこの炎症を抑える必要があるため、抜歯およ

び、マクロライド系抗菌薬のクラリスロマイシンを2週間投与した。

5か月後、上顎洞粘膜の肥厚も消失したため、サージカルガイドを作製するための印象採得を行いサージカルテンプレートを作製、口腔内に装着して再度CT撮影を行なった（図4）。

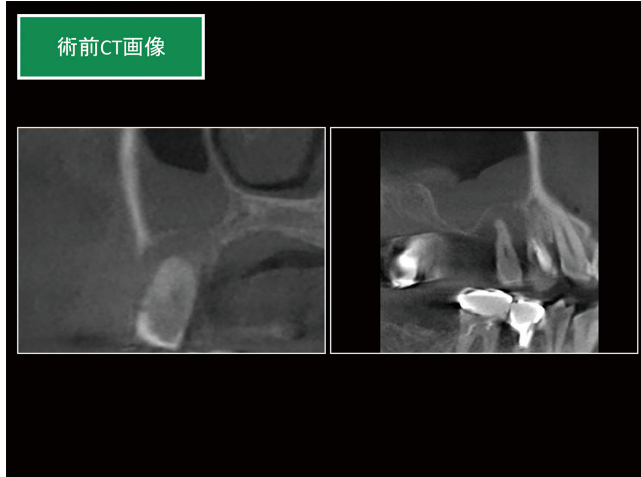


図 3

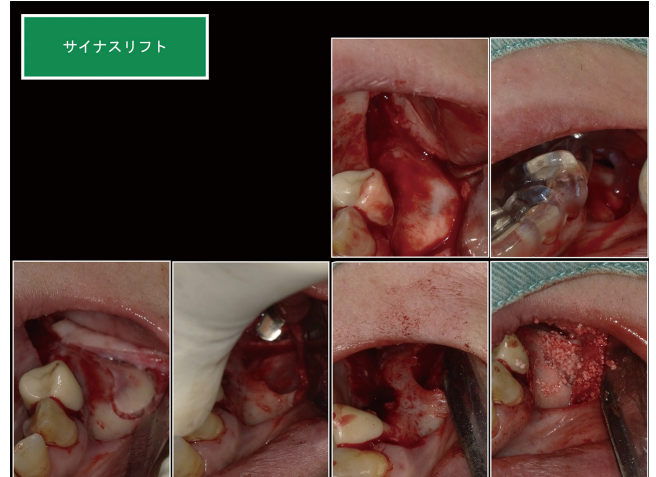


図 6

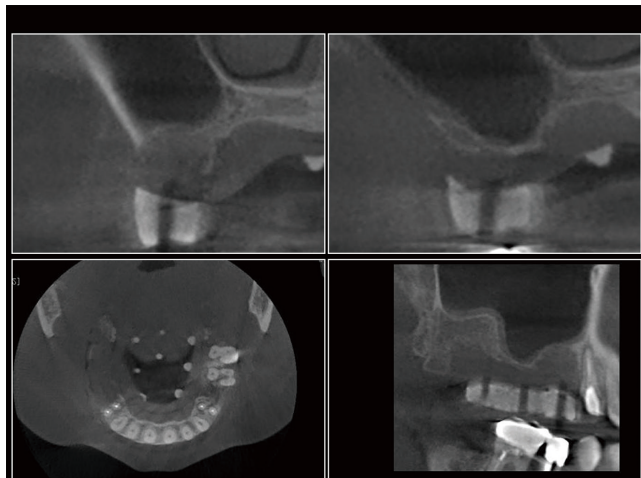


図 4

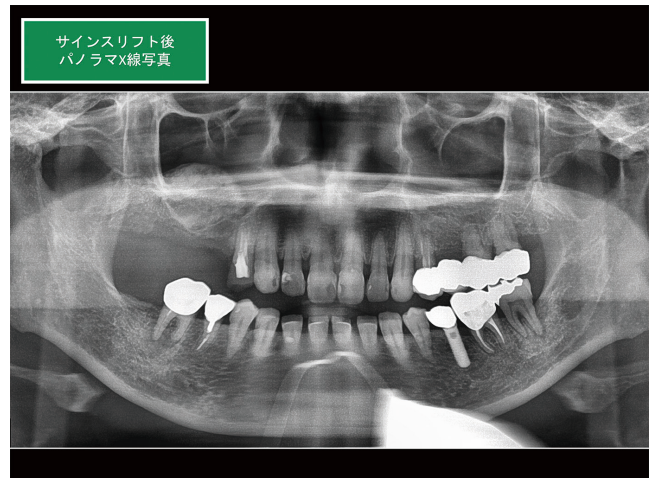


図 7 a



図 5

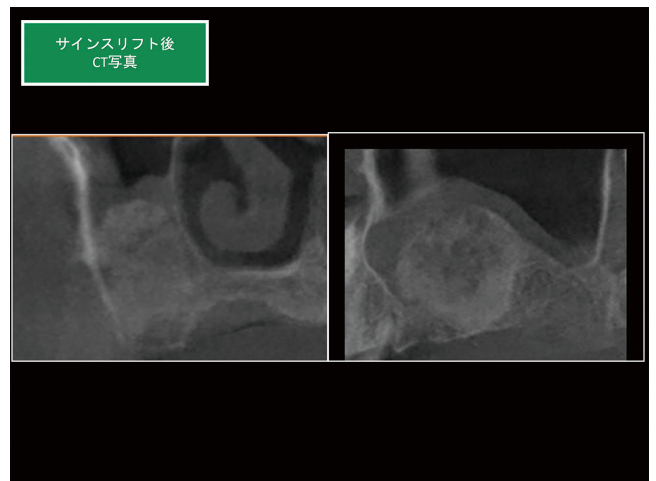


図 7 b

撮影したCTを画像分析ソフトを用いて分析を行い、インプラントの埋入位置・およびサイナスリフトの窓開けのシュミレーションを行なった。顎骨模型も作製し、上顎洞の形態や骨の厚さを把握することで術前に手術をイメージすることができた(図5)。

サイナスリフトは既存骨の厚さが薄いため、今回は段階法で行うこととした。開窓するためのサージカルガイドを作製、それを用いてピエゾサージェリーで外形線をなぞるように骨切りを行うこととし、手術を行なった。

切開剥離の後、ラテラルウインドウを開けるためのガイドを装着し、窓開けの外形をマーキング、ガイドを外してウォールオフした。サイナスリフトを行う場合、上顎洞粘膜を剥離するときに窓開けした場所の近心側を剥離するときに一番膜を傷つけ、破ってしまうことが多いが窓開け用のガイドを用いることで近心側の剥離が大変容易にできた。

上顎洞粘膜を挙上したのち、骨補填材を填入、縫合した(図6)。術後は再びクラリスロマイシンを2週間投与した。

サイナスリフト後のパノラマ画像(図7a)、CT画像(図

7b)では右側上顎洞に十分な量の補填材の填入が確認できた。上顎洞粘膜に炎症による肥厚は見られたが補填材の上顎洞へ迷入も見られなかった。約4か月後、インプラント埋入に十分な骨量を確保することができたため改めてサージカルガイドを作製し、1次手術を行うこととした。

骨量が充分あるためフラップレス手術も考えたが既存骨が少なかったことと感染防止を考え2回法を選択した。サイナスリフトから約5か月後、15部に3.7×10ミリ、16部に4.2×10ミリの京セラ社製ファインシアボーンレベルのインプラントを埋入した(図8)。

術後のオルソパントモではシュミレーション通りの位置にインプラントが埋入されているのが確認できた(図9)。

約5か月後、2次手術を行いヒーリングアバットメントを装着、初期固定にも問題が見られないため(図10)、印象採得を行い最終補綴とした。

最終補綴物装着時の口腔内写真を示す(図11)。上部構

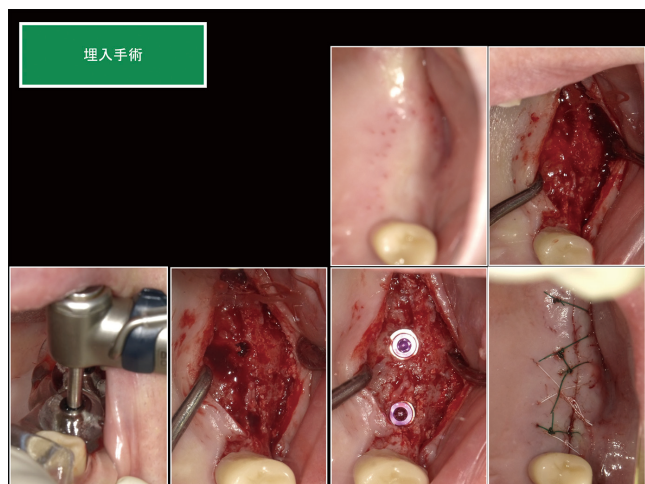


図8

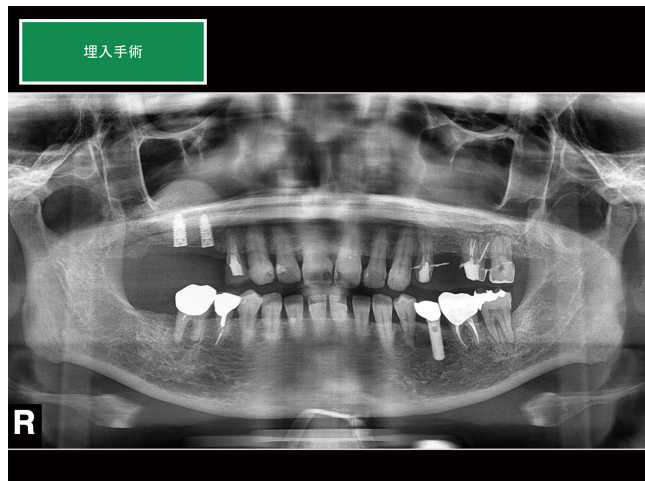
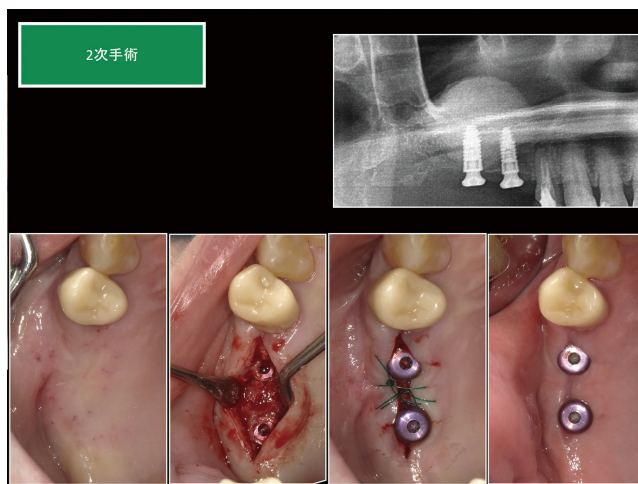


図10



図9

図11

造にはフルジルコニアクラウンを装着した。オルソパントモでもインプラント周囲の骨の状態も安定しており良好に経過している（図12）。

V. 考察

サージカルガイドを用いることでサイナスリフトのラテラルウィンドウの位置、大きさの明示およびインプラント埋入位置を適切に設定することができた。インプラント手術を安全かつ簡便に行う上で、サージカルガイドは極めて有効な方法と考える。

VI. 参考文献

- 1) 山道 信之、糸瀬 正通：サイナスフロアエレベーション クインテッセンス出版2008*

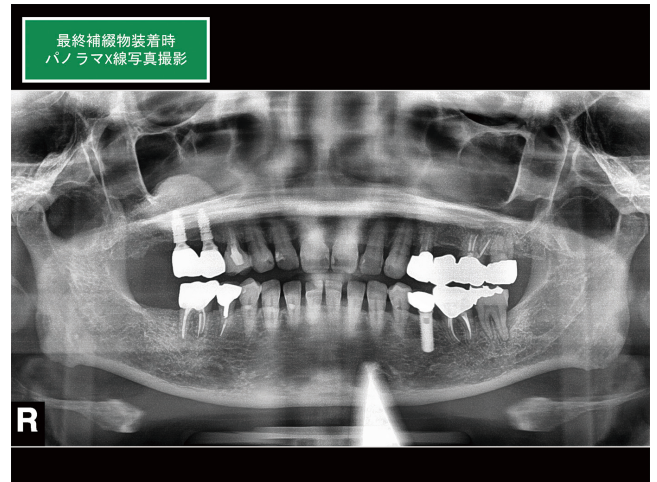


図12

10年に及ぶ施設介入の後に見えてきた口腔ケアの考え方

大 島 康 男^{1) 2)}・岡 田 一 哉^{1) 3)}

1) 北見歯科医師会会員 2) 北見市・大島歯科医院 3) 北見市・岡田歯科医院

I. 緒言

2009年9月~2011年3月北見歯科医師会公衆衛生部事業として特別養護老人ホームにて口腔ケアの介入を行なった。それについては、第64回北海道歯科学術大会の中で報告させていただいた。それ以降、施設における自立支援を目的とした取り組みを行い現在に至っている。この自立支援の目的は、高齢者の誤嚥性肺炎の予防であった。しかし10年を経て、この取り組みの結果がどういふことか、誤嚥性肺炎は高齢者にとってどういった位置づけにあるものかなど、再考すべき点がいくつか見えてきた。これにより誤嚥性肺炎に向き合う考え方に変化が生じたので報告したいと思う。

経過

2009年、特別養護老人ホームにおいて口腔ケアが主体的に行われることを目指したプロジェクトを企画した。目指すところは施設の自立である。

そもそも、この事業は「口腔ケアは、誤嚥性肺炎を予防します。」^{1) 2)} という米山先生の有名な論文に触発されたことによる。私たちもこれにならって施設で何かできるのではないかと考えたのである。この米山論文の注意点は、単に口腔ケアを行なったか否かではなく、専門的口腔ケアを行なったか否かというところである。したがって、施設で看護師や介護士が専門的口腔ケアに匹敵するケアの質を維持するためには何らかの対策が必要だと考えた。

そこで、OCMT (Oral Care Management Team) という組織作りを施設側に提案したのである (図1)。

OCMTの統括責任者は、施設の看護師とした。それを私たちがサポートするという形である。施設側が積極的に口腔ケアの意味を理解し施設主導でおこなわれることを期待した。たとえば、2012.01.25 OCMTの研修テーマは不顕性誤嚥であり他に摂食嚥下の解剖に関する事項など。あるいは遷延性意識障害に対して口腔ケアが奏功した経験を持つ看護師の紙谷克子氏の講演会を企画した。それに

引き続き2012.08.28には、紙谷克子氏の提唱する生活支援技術研修会を行なった。そして3か月に一度の全体カンファレンスである。理事長 (医師)、施設長、他に看護師、介護士が集まり意見交換を行なった。

さらに、2014.08.27には、口腔ケア時の姿勢、舌運動の評価、解剖などの研修も行い、内容は多岐に渡った。

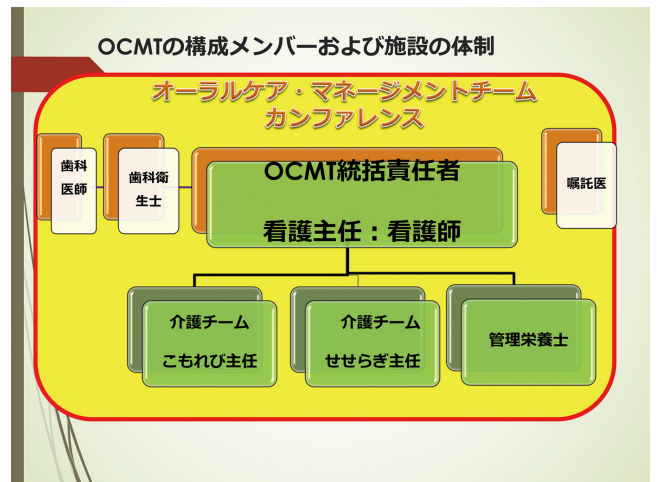


図1

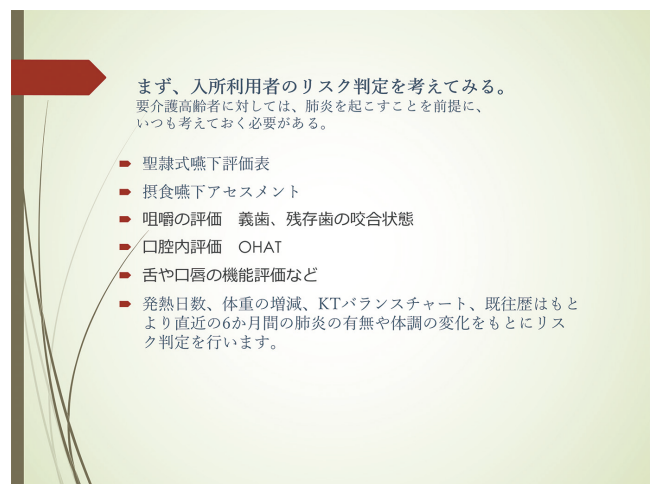


図2

その後、2014年8月からは、大島歯科医院が引き継ぎ、現在に至っている。ユニットケア50名、従来型50名の計100名を管理している。春と秋の年2回の健診と毎月の指導である。

健診における内容は(図2)にあるように多岐に渡るが、それを参考に利用者をリスク順にA・B・C・Dに分類し、ケアの優先度を明確にした。毎月の口腔ケアの指導に際しては、その内容を書簡で(メールで)確認し添削した。こちらの意図を徹底させたのである。

そうして米山先生の論文^{1) 2)}を参考に発熱日数あるいは肺炎の発症者数を指標に評価を試みてみたが、期待するような結果は得られなかった。特に発熱者をどのように定義するか迷った。一般的に37.5度以上を発熱と称するのに37.8度以上とした根拠がどこにあったのか。さらにそれを2年間の累積7日以上とした根拠も不明であった。私たちも私たちの期待する答えを求めて発熱日数などを調整してみた。私たちは、37度以上の発熱を1年間に14日以上あった方を発熱者としてカウントしてみた。これが何となく、口腔ケアによって発熱者が減少しているように見えたからである。

それが図3である。ただ、こういった結果の作り方に本

来の意味がないことはいうまでもない。

そもそも利用者には基礎疾患があり、例えば導尿をつけている方も珍しくはない。それによる尿路感染、あるいは蜂窩織炎などで発熱を繰り返す方も一定数いるのである。したがって口腔ケアを評価する際に発熱は必ずしもその指標にはならないと感じた。そこで、肺炎による入院者数、入院日数を経年的に調べてみた。

結果

図4は、全入院者数と肺炎入院者数の推移である。介入当初、利用者達の平均介護度は3前後であった。それが平成27年介護保険の改定により、特養の入所要件が要介護3以上になった。これにより徐々に施設全体の要介護状態は上がり平均介護度は4を超えるようになった。そして入院者数も増えていった。そこにコロナ禍が起きる。点線が歯科衛生士のパート採用で、実線が常勤となった時期である。ちょうどこの令和3年に口腔機能管理加算などの加算がついた。そのため施設は、歯科衛生士を常勤に加えることにした。これは、いわゆる歯周治療がセルフケアとプロフェッショナルケアの両輪によって支えられているのと同じで、施設が歯科衛生士を雇い入れて利用者の口腔内を管理するという事は、正しくセルフケアの質を上げることになったと同じように思われる。これが入院の低下に繋がったかもしれないが詳細は不明である。施設にとっての喫緊の課題は、稼働率の維持である。約95%程度をもとに年間予算がたてられている。この施設の場合、約1,000万円がその1%に相当する。利用者の入院など空床となった場合、日割りで減収となる。ここで我々が関係するのが誤嚥性肺炎ということになる。肺炎に関する入院を少しでも減らすことができれば、私たちの活動の意味もあるだろう。施設での入院の原因として肺炎患者は一定数いる。これを、専門的口腔ケアに近づけたケアの質にすることで入院者数を減らせるのではないか、というのが我々の目標であった。この結果が図5にも示されている。しかし、これはコロナの終息時期と重なったことでより効果的に働い

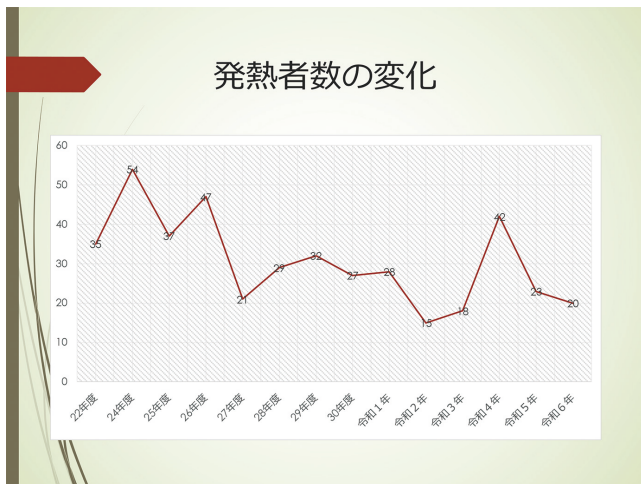


図3

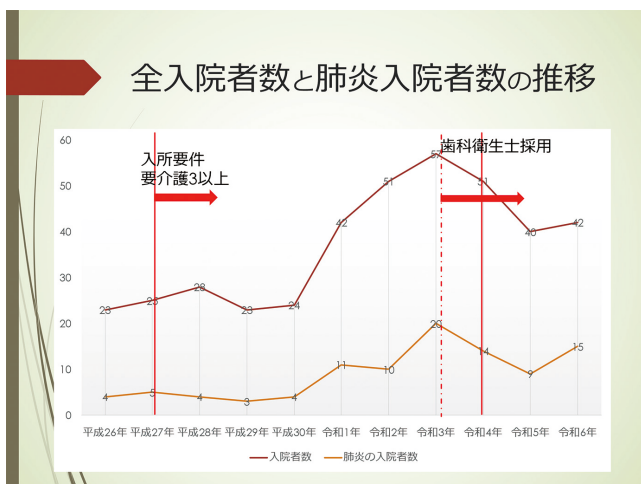


図4

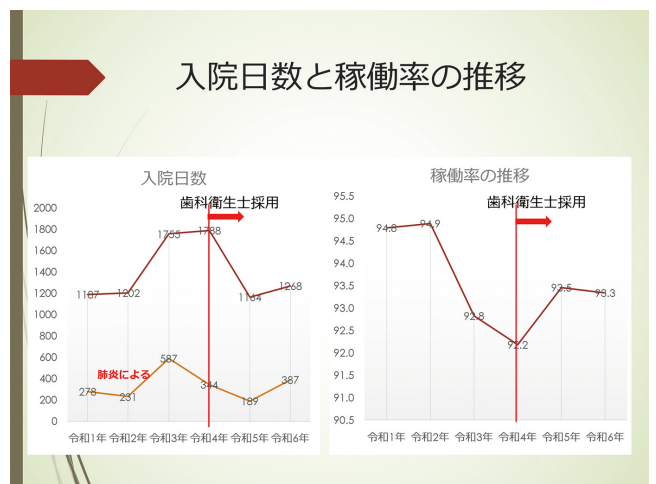


図5

たかも知れないともいえる。歯科衛生士の採用時期を境に徐々に入院日数、入院者数も減少したという事実がある。さらにその結果、稼働率も衛生士の採用時期を境にV字回復している。

ここで令和に入ってからの誤嚥性肺炎の発症者数の推移を見ることにする(図6)。

リスク判定で「想定外」とされたC・D群が半数を占め

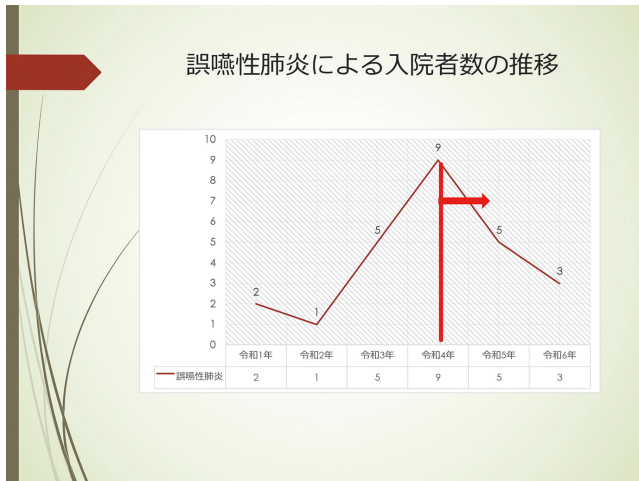


図6

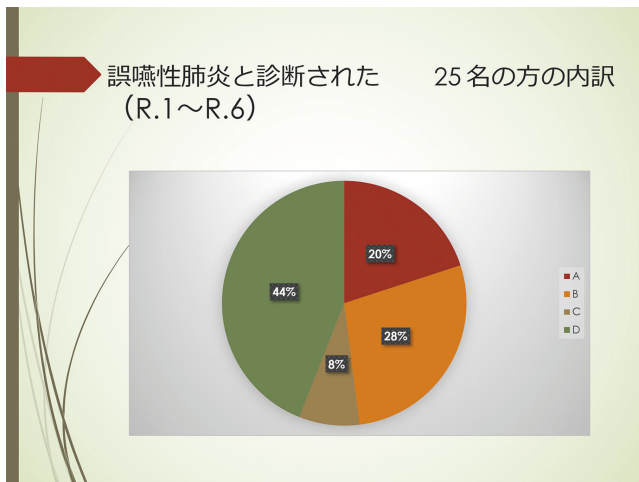


図7



図8

ていた(図7)。

高リスクとしたAとBの平均年齢86.4歳に対し、低リスクとしたCとDは平均年齢91.4歳という高齢であった(図8)。

口腔ケアは、本当に誤嚥性肺炎の発症を抑えたのだろうか、と考えてみた。誤嚥性肺炎の病因は、微量誤嚥である。不顕性誤嚥ともいうが、中でも夜間の睡眠時の微量誤嚥(nocturnal micro aspiration)が問題である。これはほとんどの高齢者に起きていると言われている。³⁾ 誤嚥性肺炎の原因菌としては、特に、高齢者では口腔内連鎖球菌などの口腔内常在菌が重要であると報告されている。嫌気性菌の関与は従来考えられていたよりも少ないようである。⁴⁾

そこで、我々は口腔ケアで即ち口腔清掃、口腔清拭で何とかしようと考えているわけだが口腔ケアによって細菌数を減らすことと、細菌叢を改善することは同義ではないとも言われている。さらに、実際に口腔ケアが肺炎の予防に役立っているという事実と細菌学的エビデンスはリンクされていないとの指摘もある。⁵⁾

つまり、口腔内の細菌数が少ない場合でも誤嚥性肺炎を発症することがあるということをも日本歯科大の菊谷教授からも報告している。⁶⁾

したがって、口腔内の汚染やその改善だけに注目しては不十分なのだという指摘もしている。さらに、佐々木英忠という医師は米山先生の共同研究者であるにもかかわらず、日本医師会雑誌の中で「歯医者さんは口をきれいにしなければいけないと考えています。でも、いくら口をきれいにしても、要介護高齢者であれば1日で雑菌は生えてくるという報告もあり、不顕性誤嚥は24時間起こっていますから口をきれいにすることにそれほどの意味はなくて、どこでもよいですから口腔内を刺激することが嚥下機能改善に繋がる」と述べている。⁷⁾

一方、呼吸器科側からの見解では、『成人肺炎診療ガイドライン2024』⁸⁾ 誤嚥性肺炎の定義は、誤嚥のリスクがある宿主に生じる肺炎とある。大事なことは、誤嚥イコール誤嚥性肺炎ではないということである。たとえ誤嚥していても宿主側の喀出などの気道クリアランス能力や免疫力が高ければ発症しないということである。誤嚥性肺炎発症のリスクとしてその原因の多くは加齢等に伴う全身の衰弱が関連する。つまり、加齢に関連した全身の機能低下およびそれに伴う嚥下機能障害によって生じている。そして、誤嚥性肺炎とは、治してもまた再発する覚悟が必要であり、治らないことも少なくないといわれている。いわゆる肺炎とは異なるものである。また、この疾患は一つの点ではなく、他疾患や加齢の過程に伴ってくるものであり、老衰という側面があるということも大事な要素であると書かれている。³⁾

さらに、「呼吸器科医と非呼吸器科医の間で治療された高齢者肺炎患者における予後の違い」を評価した報告⁹⁾では、「高齢者肺炎の予後は、呼吸器科医による治療によって必ずしも改善するとは限らず、宿主因子の方がより関連

している」と述べられている。これは各臨床医との協力の重要性が増していることを示している。高齢者肺炎・誤嚥性肺炎は、複数科の共同や、ときに抗菌薬適正使用支援チームや栄養サポートチームなどの医療チームも加わり治療、予防を行うことで、予後の改善が期待できるとある。そして誤嚥性肺炎、摂食嚥下障害を正しく学んだ多職種連携が、さらなる治療・予防の質向上に寄与するであろう、とある。こういった背景を考えたとき、私たちの誤嚥性肺炎予防に対する考え方がいかに稚拙で、盲目的であったかに気付く。口腔ケアを口腔健康管理などという表現に変えても所詮ただの言葉遊びにししか思えない。何かもう少し踏み込んだエビデンスは出せないものだろうか。

以上を踏まえての考察である。

1. いわゆる口腔ケアが何らかの効果を見るには、歯科衛生士を常勤にすることが重要のようだ。施設との連携が極めてスムーズになったからである。利用者の些細な変化もLINEで報告・問い合わせが来ている。歯科衛生士の常駐で職員全体が利用者の口腔内の状態や食支援に関心を持ったように感じた。ただし、肺炎入院者数の減少との因果関係は、コロナの終息の時期との重なりもあり、検証が必要である。

2. 誤嚥性肺炎に対する医科側の見解に対し歯科側の口腔ケア・アプローチは何か策がないように思える。入院者数や入院日数が少なくなったことは事実としてあるが、「口腔ケアをどこまでやるべきか」という疑問には相変わらず答えられない。

3. 低リスクとしたC、Dの方たちの平均年齢が91.4歳であることを考えると、発症は単に最後の姿だったのだと考えても良いと思われる。誤嚥性肺炎は予防したいが、終末期の姿として受け入れなければならないこともある。従ってこれまでの我々のリスク抽出方法は不完全であったことがわかる。つまり加齢をリスク因子として加えることである。

結語

1. 10年を経て、私たちが押しつけたOCMTは当初は全く受け入れられなかったが、歯科衛生士を常勤に加え、ミールカンファレンスとおし多職種連携チームとして施設は答えてくれた。単に口腔衛生だけでなく、現場では、摂食嚥下を中心とした栄養状態の維持が基本だったが、自立という点でこのプロジェクトは成功だったと思いたい。

2. 繰り返すが、口腔ケアによって誤嚥性肺炎が全て予防できるわけではない。誤嚥性肺炎が発症したとしても、それは、終末期の事象として受け止め、予防を目的とするのではなく、その人らしい時間の過ごし方、QOLをいかに支えることが大事に気づいた。この10年間本当に利用者に向き合い、生きる力、喜び、食べることも含めてそれを愚直に支えているのは介護福祉士たちであった。「私たちはあきらめていない」という彼ら言葉、彼らの使命感に敬

意を表したい。これはミールカンファレンスの中で教えられたのである。本当は、彼らこそがチームリーダーなのであったと思う。ただ彼ら（介護）の思いと医療現場の思いには実は乖離したものがあっても知れない。これは後で述べるACPとも関係する。幸せは永くは続かないのである。

3. 口腔ケアには歯科の専門的ケアが必要だと今でも「口腔ケアを神格化」する方がいるが、誤嚥性肺炎の発症過程と口腔ケアの限界と曖昧さを冷静に捉えれば、必要のないことのように思う。誤解のないようにいえば、これは限りある歯科医療資源を今ここに投入すべきではないということである。つまり、終末期医療の中で歯科の役割は限定的であることも知らねばならない。具体的に終末期の高齢者に限っていえば、歯科は、残存歯数や咬合支持の状態、義歯の咬合に関しての診断があったとしても、臨床的には意味がないし、ほとんどの場合、我々の欠損歯列に対する対策はこの高齢者たちには無力である。要するに我々が必要とされている場はここではないことがわかる。今後は、もう少し離れて見守るべきと改めて思っている。

最後に

では、介護施設のターミナルケアにおいて、歯科に何ができるか。そんなことを繰り返し自問自答してきた10数年だったように思う。答えは今も見つからない。

歯科がこの終末期医療の中に踏みとどまれる唯一の手段が口腔ケアであり誤嚥性肺炎をターゲットにすることだったのだろうか。そして、誤嚥性肺炎は特別なことなのだろうか。終末期の高齢者にとっては実は自然なことではなかったかと今は思っている。^{10) 11) 12)}

高齢者の日頃出会う肺炎のほとんどは誤嚥性肺炎だという³⁾ 報告もある。もちろん、ターミナルの患者でなければ、不用意に肺炎を起こすことのないように最大限の配慮が必要である。しかし、ターミナルの患者にとっては肺炎もその流れの一つに思えてならない。つまり肺炎と対峙するというよりは重篤にさせないようにということでも良いのではないだろうか。最期を安らかに過ごすために歯科ができることは何かを模索してきた。それは少なくとも徹底的な口腔内の清拭を目指すことではないと思う。

また、医療に対する何か間違った思い込みがあるように思う。（これは施設側にも）終末期の患者でも病院に連れて行けば、なんとかなる、死ぬことはないと思っているらしい。^{11) 12)} 日本医師会が進めるアドバンス・ケア・プランニング（ACP）を私たちが考えるべきではないだろうか。ACPに食べることも加えて考えるということができないかというのは、菊谷先生の提言である。^{12) 16)} ヒトはいつまでも生きるわけではない。コンフォートフィーディング（Comfort Feeding Only; CFO）という考え方がある。食べる目的を栄養摂取ではなく、本人の楽しみとすることである。この施設のミールカンファレンスでは、栄養士からの厳しい指導が入るところである。これは難しいかも知れない。日本の社会ではその死生観がまだ受け入れられて

いないだろう。¹⁷⁾石飛幸三氏は、最後、口から食べられなくなったら、それはその時が来たのだと「平穏死」を説いた。¹⁴⁾

中村仁一氏は、同じようにありのままにしてくれと「自然死」を説いた。¹⁵⁾わが歯科界では、河原先生が対治と同治を説き、疾患に対してそれと対峙するのではなくそれを受け入れることの重要性を説いた。¹⁶⁾予防あるいは健康という得体のしれないものに立ち向かうことの無意味さを鳥海房枝氏は論じている。高齢になれば色々な不都合が起きる、それを受け入れようというものである。健康は生きる目的ではない。同様に誤嚥性肺炎にならないことは生きる目的ではない。^{11) 12)}この約10年の施設訪問の結果から、我々は誤嚥性肺炎を絶対的に予防するという考え方から誤嚥性肺炎を高齢者の疾患として受け入れるべきだという考え方にシフトしてきている。終末期の高齢者には、様々な機能の低下とともに誤嚥性肺炎のリスクが生じ、その発症は特別ではないことを受け入れるべきと思われる。この10年余りの施設訪問の間、歯科医は単に誤嚥性肺炎のリスクを唱えていただけだった(私たち)。しかし施設職員は、そんなことよりどうすれば口から食べてもらえるかに腐心していたようだ。終の棲家である特養において、誤嚥性肺炎の予防は重要だが好きな食べ物を食べる喜びも大事である。現在、この施設では月一度、多職種連携で自発的にミールカンファレンスが開かれている。これが10年経った施設の変貌であり、私たちが教えられたことでもある。

謝辞

最後にこの我々の活動を快く受け入れてくれた社会福祉法人「きたの愛光会」の元理事長故今野敦様ならびに現施設長大栄一裕様に厚く御礼申し上げます。また多くのご助言をいただいた共同研究者の岡田一哉先生、いつも私の我儘を許してくれた元当院歯科衛生士阿部登志江様、そして現当院歯科衛生士石渡宜世様、土本千咲様、皆川亜津菜様さらに高橋麗華様に誌面を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 米山武義 口にかかわるすべての人のための誤嚥性肺炎予防 医歯薬出版：23～24. 58～68. (2022)
- 2) 米山武義他 口腔ケアと誤嚥性肺炎予防 老年歯学：16(1)：3～12. (2001)
- 3) 飛野和則監修 吉松由貴著 誤嚥性肺炎の主治医力 南山堂：2～9、23～30、83～84 (2024)
- 4) 赤田憲太郎他 誤嚥性肺炎の病態および原因菌について：産業医科大学雑誌 41(2)：185～192 (2019)
- 5) 星野倫範 口腔ケアでは細菌学的には何を標的とするべきか？ 日本口腔ケア学会誌：9(1)：5～11 (2015)
- 6) 菊谷 武 命を守る口腔ケア：日本障害者歯科学会誌：35(2)：115～120 (2014)
- 7) 佐々木英忠・藤島一郎他 嚥下障害を取り巻く諸問題、日本医師会雑誌：138(9)：1725～1737 (2009)
- 8) 成人肺炎診療ガイドライン2024 日本呼吸器学会成人肺炎診療ガイドライン2024作成委員会編
- 9) 上田章人 呼吸器内科医の立場からみた誤嚥性肺炎 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌：29(2)：265～268 (2020)
- 10) 大浦 誠 編集 終末期の肺炎 南山堂：88～91 (2021)
- 11) 鳥海房枝 介護施設におけるターミナルケア 雲母書房2011：66～68、94～103、178～180、194～195
- 12) 大田仁史編著 鳥海房枝 田邊康二 終末期介護への提言「死の姿」から学ぶケア、中央法規：53～77 (2010)
- 13) 石飛幸三 「平穏死」という選択、幻冬舎ルネッサンス新書 41～69 (2012)
- 14) 中村仁一 大往生したけりゃ医療とかかわるな、「自然死」のすすめ 幻冬舎新書：77～81 (2011)
- 15) 河原英雄 “対治”から“同治”へ 歯界展望：121～128 Vol.87 No.1 1996-1
- 16) 菊谷 武 高齢者とその口腔の診かた：97～98、106～107 (2023)
- 17) 宮本 顕二他 欧米豪にみる高齢者の終末期医療：日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌：24(2)：186～190 (2014)

北海道179市町村の人口構造と乳幼児う蝕

第二報、家庭の構造が及ぼす影響

畑 良明^{1) 5) 6)}・野村 慶子^{1) 5)}・加我 英史^{2) 5)}
南出 保^{1) 5)}・行木 隼人^{3) 5)}・安彦 良一^{4) 5)}

1) 札幌歯科医師会会員 2) 旭川歯科医師会会員 3) 十勝歯科医師会会員
4) 空知歯科医師会会員 5) 北海道子供の歯を守る会 6) 神奈川歯科大学歯学部短期大学部

はじめに

子どものライフスタイルや健康¹⁾は、それを取り巻く環境と家庭、地域、学校、職場、国などのあり方に強く規定されており、これらの自然的、社会的、心理的環境の改善と良好な状態の維持は、子どもの健全な発育・発達にとって不可欠である。

たとえば、わが国の急速な都市化、産業構造の変化、少子高齢化、核家族化、人々の働き方の多様化などにより、地域社会における環境の変化はもとより、共同体としての絆や相互扶助機能、子育て支援・養育機能の低下、各々の家庭の孤立化、匿名化が進み、共同社会の組織的な繋がりが大きく損なわれる傾向が懸念されている。さらに、近年の貧困層の増大を伴う経済格差、教育格差の拡大は、子ども個人のレベルでも地域全体のレベルでも健康格差の拡大につながる可能性がある。

平成25年から開始した「健康日本21（第二次）」は、設定後10年を目途に最終評価を行うこととされていることを踏まえ、令和3年6月から「厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会」および「健康日本21（第二次）推進専門委員会」において、「健康日本21（第二次）」の最終評価を行い、全文を公表した²⁾。

健康日本21（第二次）には、53項目の目標が設定されており、その中で、3歳児でう蝕がない者の割合が80%以上である都道府県の増加：現時点で目標値に達していないが、改善傾向にある。12歳児の一人平均う蝕数が1.0歯未満である都道府県の増加：同じく現時点で目標値に達していないが、改善傾向にあると評価している。

著者らは北海道の自治体の大きさ^{3) 4)}によって、都道府県の最低賃金⁵⁾、北海道の市町村の平均賃金⁶⁾、市町村総人口に占める人口比率⁷⁾について明らかにしてきた。今回家庭の構造そのものが乳幼児う蝕に及ぼす影響について分析を行なった。

方法

北海道が公表している歯科疾患の状況、地域情報年報を基に2002年から2022年までの1歳6か月児・3歳児歯科健康診査結果⁸⁾から、標本誤差変動を小さくするために国立保健医療科学院技術評価部ホームページで提供されているプログラムEB estimator for Binomial-Beta model Version2.0を用い、う蝕有病者率を経験的ベイズ推定値に変換して算出した。

市町村別、家庭の構造比率は 総務省統計局ホームページで5年ごとに更新・公開している「統計でみる市区町村のすがた」から自治体ごとの総世帯数（総務省の表示では一般世帯と表示）、核家族世帯、65歳以上のものが同居している世帯、母親もしくは父親のみの片親世帯、片親で子たくさん世帯（子どもが2人以上）の比率⁹⁾を算出した。しかし、単身者世帯では扶養しているものはないと判断し、また総世帯数で除すると世帯比率が小さくなると判断し、65歳以上のものが同居世帯、片親世帯、子たくさん世帯は核家族世帯数によってそれぞれを除することで求めた。

しかし、母子世帯さらに父子世帯は自治体における比率をさらに小さくさせ、その自治体の様相をしめさないと判断し、発表を控えた。

乳歯う蝕有病者率の地域（市町村別）の格差には Inequalities Calculation Toolで算出し、年次における格差指数である格差勾配指数（Slope Index of Inequality：SII）、格差相対指数（Relative Index of Inequality：RII）を算定、年次の推移を調査した。

格差勾配指数SIIは、市町村別における核家族率、65歳以上のものが同居する世帯率、片親世帯比率、母子世帯率、父子世帯比率、片親で子たくさん世帯比率の小さなものの順に、健診受診者累積総数が1となるようにX軸に並べ、さらにY軸にそれぞれのう蝕有病者率を与え、回帰した勾配であり、相対的格差を表しているRIIは、絶対的格差であるSIIを全体のう蝕有病者率の平均で除した値である。

そして、格差指数の年次的推移の違いについて年齢あるいは前・後半、年次を説明変数として二元配置分散分析を実施、さらに説明変数を交互作用させ、その増減の傾向の差異や推移を調べた。また、う蝕有病者率の年次的比較ではKruskal-Wallisの多重比較を用いた。また、平成の大合併によって多くの市町村が合併したが、この調査ではそれぞれ合算して算出した。

なお、統計にはJMP7.0.1を用いて危険率5%以下を有意と判定した。以下、西暦の頭20を省略して表していく。

結果

核家族、65歳以上のものが同居する世帯、片親世帯などの世帯率を図1から図2に掲示する。これらは総務省統計局が5年ごとに集計、公表しているため、それに従い算出した。

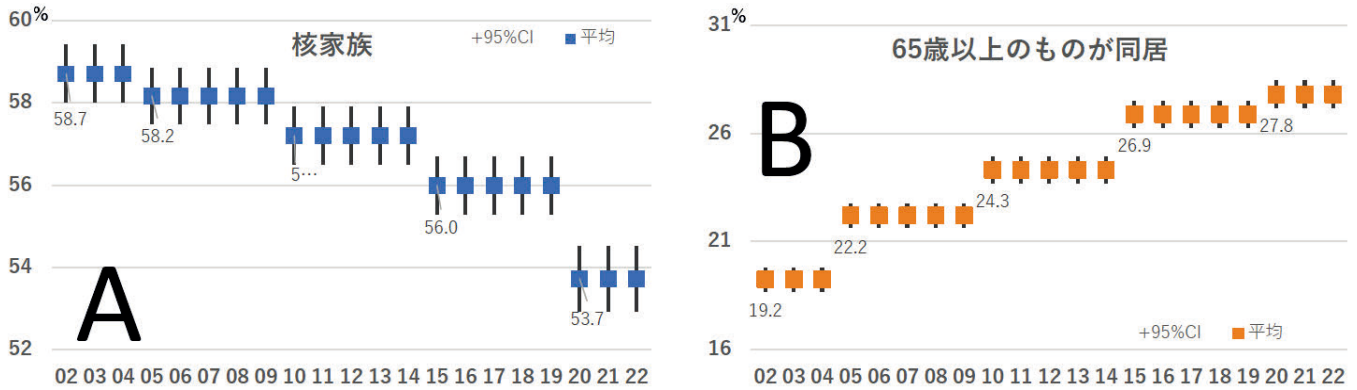
総世帯数は228万から徐々に総数を年々上げ、247万である。核家族世帯はそれに対して、139万から徐々に下げ、現在132万世帯である。この結果、総世帯数に対する核家族比率は、当初58.7%だったものから53.7%まで下げた。特

に核家族世帯の比率が高い地区は、北広島市-恵庭市から白老町-登別市、石狩市、七飯町-北斗市、白糠町-釧路町、幕別町、東神楽町などであった。逆に比率が小さいところは赤井村、白糠町、占冠村、泊村などであった(図1A)。

65歳以上のものが同居している世帯は、36万から徐々にその数を上げ59万世帯である。総世帯数に占める割合は、観察期間平均で24.1%であったが、総世帯数には独居のもの世帯も含まれるため以降の比率算定には核家族世帯数によって除して算出した。それに伴い19.2%から27.8%まで年度比率を上げていった。比率の高い自治体は積丹町-神恵内村、寿都町-島牧村-長万部町、増毛町などであり、逆に低い自治体は千歳市、中標津町、羅臼町、釧路町などであった(図1B)。

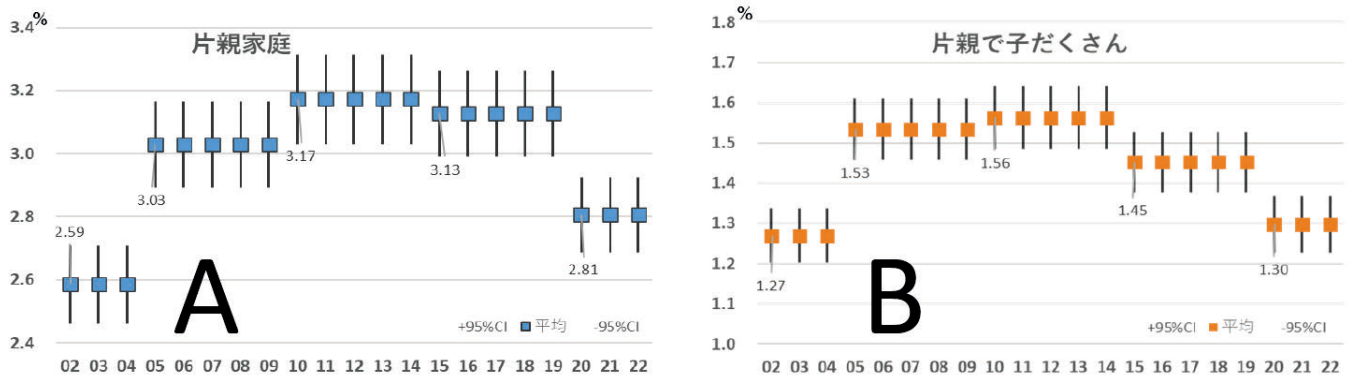
母親もしくは父親のみの片親世帯は、4万7千から5万5千まで数値を上げたが、現在は4万1千に落ちた。比率は、2.6%から3.2%まで上げ、現在は2.8%である。片親世帯が多い自治体は、北斗市、釧路町、中標津町などであり、逆に低い自治体は、音威子府村、赤井川村、清里町などであった(図2A)。

図1 核家族, 65歳以上のものが同居している世帯の推移



総世帯数に対する核家族の比率が調査年度の度に減少し、人口が減少しているばかりでなく、独居のものが増加している。最も核家族率の低い自治体は占冠村、留寿都村、泊村などであり、逆に高いのは、石狩市、北広島市、東神楽町であった。65歳以上もの同居世帯は低いものは、釧路町、千歳市、南幌町、逆に高いものは島牧村、神恵内村、積丹町などであった。

図2 片親家庭, 片親で子ども家庭の推移



片親家庭、片親で子ども家庭の比率は一旦上昇するが、10年から減少し始め、現在は片親家庭で2.81%である。片親で子ども家庭は、1.30%である。片親家庭の比率が高いところは幌延町、新冠町、中標津町、北斗市であり、逆に少ないところは新篠津村、神恵内村などであった。子ども家庭の比率が高いところは、大樹町、中標津町、上砂川町であったが、逆に低いところは神恵内村、初山別村であったが占冠村、妹背牛町などであったが、3歳児でう蝕そのものを有するものがいなかった。

片親で子どもが2人以上同居する世帯は、2万2千から2万6千をピークに徐々に下げ、現在では3万6千である。比率は1.27%から1.56%の最高値を示したのち現在は1.30%である。神恵内村、初山別村などでは子だくさん世帯が皆無であったが、逆に大樹町、中標津町、幌延町ではその比率が高かった(図2B)。

う蝕有病者率の推移

3歳児のう蝕有病者率は、02年のベイズ変換前平均40.9%(標準偏差12.93)、最大有病者率79.1%:鹿部町、最小有病者率7.7%:中川町、ベイズ変換後平均40.6%(標準偏差7.18)、最大値63.9%鹿部町、最小値23.3%:長沼町、最大・最小までの解離率9.3~1.7倍であったものが、22年有病者率平均8.7%(標準偏差7.18)、最大33.3%:鹿部町・神恵内村、最小0%:北竜町、沼田町など38自治体、ベイズ変換後平均9.24%(標準偏差1.78)、最大15.4%:函館市、釧路市、変換後最小0.02%:室蘭市まで、解離率1/4.7~1/4.4倍に縮小し、ベイズ変換前後での標準偏差も減少し、自治体間の差が小さくなった感があつた。

しかし、12・13年付近でそれまでの減少速度を緩めた感がうかがえ、しかし、年度別平均値を結んだ帰直線は $R^2=0.982$ で直線的に減少しているといえる。

年度間でのう蝕有病者率は、調査年度が2か年違うと有意な差が存在していた(以下、図中に平均値と95%信頼限界を示す)(図3)。

1歳6か月児

1歳6か月児の推移も3歳児のものと同様に減少し、直線的(重相関係数 $R^2=0.973$)というより指数的($R^2=0.984$)に経過した。

う蝕有病者率の平均値が02年の7.8%、標準偏差8.72、最大値66.7%:厚田村、最小値0%:留寿都村など24自治

体、ベイズ変換後の平均有病者率7.1%、標準偏差3.20、最大値18.8%:厚田村、最小値1.28%:石狩市、最大から最小までの解離率14.7倍だったものが、22年では平均有病者率1.41%、標準偏差4.07%、最大値42.86%奥尻町、最小値0%:倶知安町など116自治体まで減少していたが、ベイズ変換後平均値1.2%、標準偏差0.24、最大値2.45%:根室市、最小値0.59%:千歳市、最大から最小までの解離率4.15倍となった。

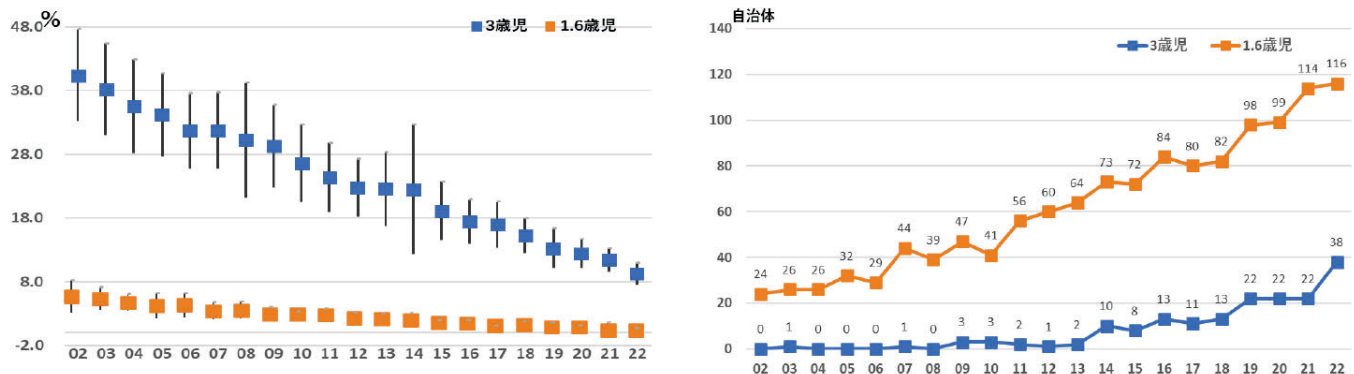
09年から11年付近で、減少傾向を緩めた感をうかがえ、それまで年度を経るにしたがって2年度前までの値と有意な差があつたものが、3・4年度前までのものと有意であり、その後減少速度が前述のものに戻つた感があつた。また、02年では1歳6か月児にう蝕がなかつた自治体は24か所であつたが、これは平成の大合併以前の212自治体でのものである。22年では北海道の自治体の半数以上の116か所に増えた(図3、図中に95%信頼限界のバーを入れたが、小さすぎてマーカー内に隠れる)。

格差勾配指数SII、格差相対指数RIIの推移

年度ごとの格差指数を連ねることで、格差が縮小しているあるいは拡大していることがわかる(図中の格差勾配指数SII、格差相対指数RIIを示す)。統計的には、勾配指数、相対指数ともに数値0を越える範囲に中央値、もしくは95%信頼限界のバーが入るものは有意でないと判定され、勾配指数と同様の年度で有意ではない。

核家族率を説明変数とした3歳児における格差勾配指数SIIは、10年までは緩やかな上昇線を描き、いったん13年まで下げたが、16年で再び上昇し、それ以降はほぼ一定に経過した。1.6歳児における勾配指数の経過も3歳児と同様であつた。しかし、統計的には3歳児では。観察期間20年のうち当初の3か年、13年度、有意でないと判断されたが、1.6歳児では当初の3か年に加え、16、17年、そし

図3 う蝕有病者率とう蝕が皆無であつた自治体の推移



図中に平均値と95%信頼限界を示す(以下、図中に平均と信頼限界を掲示する)。3歳児では健診時が2か年違いと前年と差が存在した。1.6歳児では95%信頼限界が平均値のポイントの中に包含されてしまった。順調に減少しているが、22年度では21年度のものより若干増加した。

02年、1.6歳児でう蝕が存在しない自治体は24で、これは北海道が212市町村時のもので、丸瀬布町、留辺蘂町などがう蝕有病者ゼロであった。179自治体の現在。22年度3歳児でう蝕がなかつた自治体は、仁木町、鹿追町、真狩村などの38、1.6歳児と3歳児の両方ともう蝕がなかつたのは天塩町、真狩村、利尻富士町、鹿追町などの24自治体であつた。09、10、11年以降う蝕有病者皆無率が増加しているのが判る。これには09年に制定された北海道歯・口腔の健康づくり8020推進条例以降の影響が大きい。

て21年度が有意でなかった。

相対指数RIIでの年度推移は、1.6歳児での変動幅が大きく、08年に向け上昇し、その後、12、13年に向けていったん下降した。しかし、18年をピークとして再び上昇、その後下降した。1.6歳児に合わせるかのように3歳児の推移が認められるが年次的に上昇している（図4）。

65歳以上のものが同居している家族における推移では、3歳児の勾配指数SIIが11年度を底に徐々に下げ、それ以降上昇に転じた。これに対して、1.6歳児では、変動幅が小さいものの3歳児と同様な経過を辿った。その結果、前半における推移と後半における推移との間には差（いずれも $P<0.01$ ）が存在した。3歳児では格差勾配指数SII、格差相対指数RIIともにすべての年度で統計的に有意と判定された。

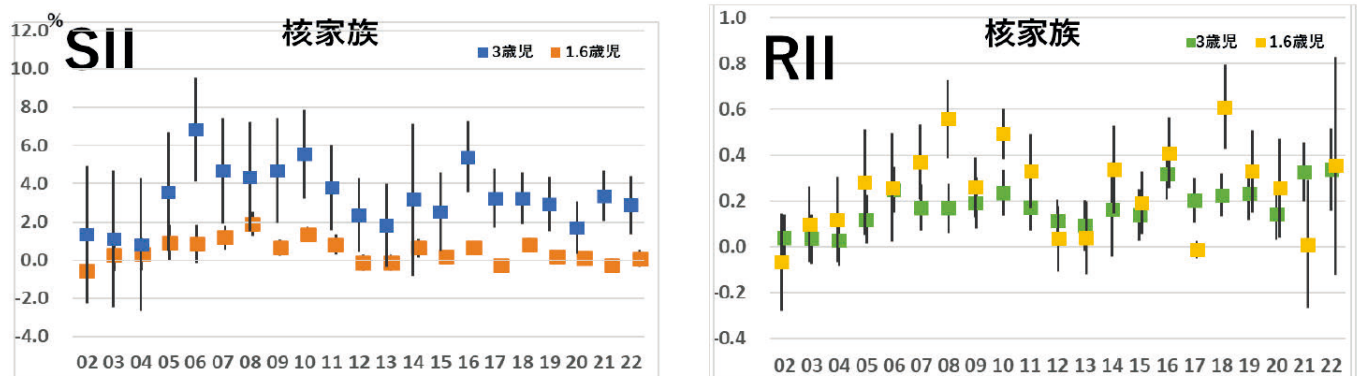
その格差相対指数RIIの推移は、勾配指数SIIと同様に11、12年を底にそれ以降では徐々に上昇し、前後半の違いに差が存在した。1.6歳児では、勾配指数、相対指数ともに11、12年度、21、22年度で統計的には有意でなかったが、

3歳児の推移より変動が激しく、相対指数の推移に前後半の差はなかった（図5）。

母子家庭と父子家庭を合算した片親の世帯での格差指数の推移は、3歳、1.6歳児の格差勾配指数SIIは前述の2説明変数と違い、08年付近と再上昇時期が前倒しになり、後半部で急上昇し、3歳児において前後半でその走行に違いがあった。しかし、3歳児で02、03、06、07、08、09、11、12、13の9か年度で統計的に有意でなかった。1.6歳児でも02、03、06、07、08、09、11、12、13の同じく9か年度で統計的に有意でなかった。相対指数RIIは、1.6歳児、3歳児ともに02、03、04、21の4か年度で統計的に有意でなかったが、指数の走行は12、13年を底に後半部で上昇したが、前後半に差はなく、その走行に傾向を見出せなかった。3歳児の走行では勾配指数と同様な走行を示し、06、07年のピークと18、19年でのピークの二峰性を示し。さらに前後半、説明変数による交互作用においても差があった（図6）。

片親での家庭で、しかも子どもが2人以上いる家庭での

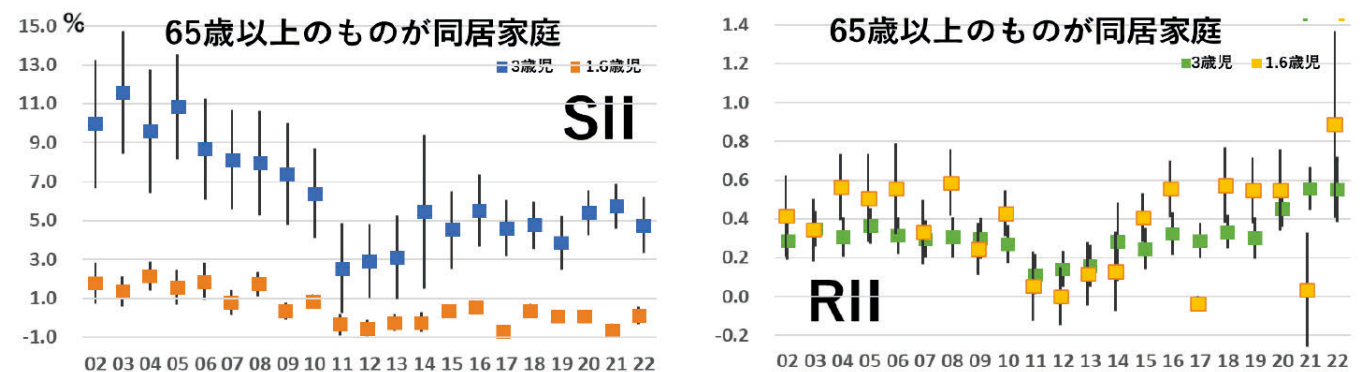
図4 核家族の格差勾配指数（SII）、格差相対指数（RII）の推移



核家族率を説明変数とした3歳児における格差勾配指数は、10年までは緩やかな上昇線を描き、その後13年まで下げた。16年で再び上昇し、それ以降はほぼ一定に経過した。1.6歳児における勾配指数の経過も3歳児と同様であった。

相対指数での年度推移は、3歳児では緩やかに上昇していたが、1.6歳児では変動幅が大きく、08年に向け上昇、その後、12、13年に向けていったん下降した。しかし、18年をピークとして再び上昇した後、下降した。

図5 65歳以上のものが同居家族での格差勾配指数（SII）、格差相対指数（RII）の推移



65歳以上のものが同居している家族では、3歳児のSIIが11年度まで徐々に下げ、それ以降上昇に転じた。これに対して、1.6歳児は変動幅が小さいが、3歳児と同様な経過を辿った。その結果、前半における推移と後半における推移の間には差があった。

そのRIIの推移は、SIIと同様に11、12年を底にそれ以降では徐々に上昇し、その推移に前後半の違いに差があった。1.6歳児では、SII、RIIともに11、12、21、22年度で統計的には有意でなかったが、3歳児の推移より変動が激しく、相対指数の推移に前後半の差はなかった。

格差指数の変遷は、3歳児で、初年度統計的に有意でなかったが、他はいずれの指数ともに有意であった。格差勾配指数は、05年まで上げた後、11、12年に向けて下降し、その後上昇に転じた。初年次からの走行と11年以降の走行には差がなかった。1.6歳児では3歳児で見られた後半部の上昇は認められなかった。格差相対指数は、3歳児では勾配指数の凹凸より変化が小さく推移したが、前後半に差(P<0.01)が存在した。1.6歳児は変動幅が大きく、06年付近、16年付近に二峰性のピークが存在した(図7)。

考察

北海道も急速な都市化、産業構造の変化、少子高齢化、核家族化、人々の働き方の多様化などによって、近年の貧困層の増大を伴う経済格差、教育格差の拡大は、子ども個人のレベルでも地域全体のレベルでも健康格差の拡大につながる可能性がある¹⁾。

日本でも「健康日本21(第2次)」で「健康格差の縮小」が政策目標となった。しかし、健康教育は深く考えずに推

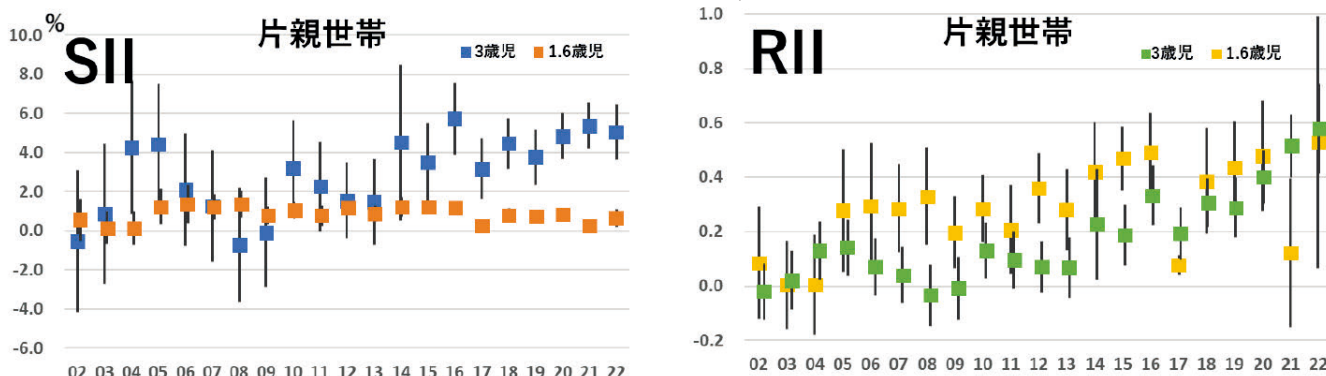
し進めれば、健康格差をむしろ拡大しかねない。低学歴、非正規雇用、低所得で困窮している人たちほど健診や健康教室に参加せず、健康情報を得る機会が少なく、知識はあっても処理能力に余裕がない傾向がある。

しかも若者女性人口増減率(%)がプラスを示している自治体は皆無⁹⁾であり、そのため北海道は、調査当初総人口当初570万人だったものが、現在48万人減の522万人である。健診受診乳幼児数も減少し、3歳児、1歳6か月児ともに10人以下の自治体が4か所、21年では3歳児17か所、1歳6か月児24か所に増え、それに伴い、15歳未満者のものが自治体に占める割合が14%弱から10%台に低下し、出生数も2万7千人台と過去最少になった。

子育てで家庭の親世代は、主に20代から50代であり、経済活動を含む社会の多様な活動の中心的存在ある。その多くは家庭生活に関わるサービス等を自発的に活用し、子育てを行い、時には地域の支援活動の担い手として働いている。

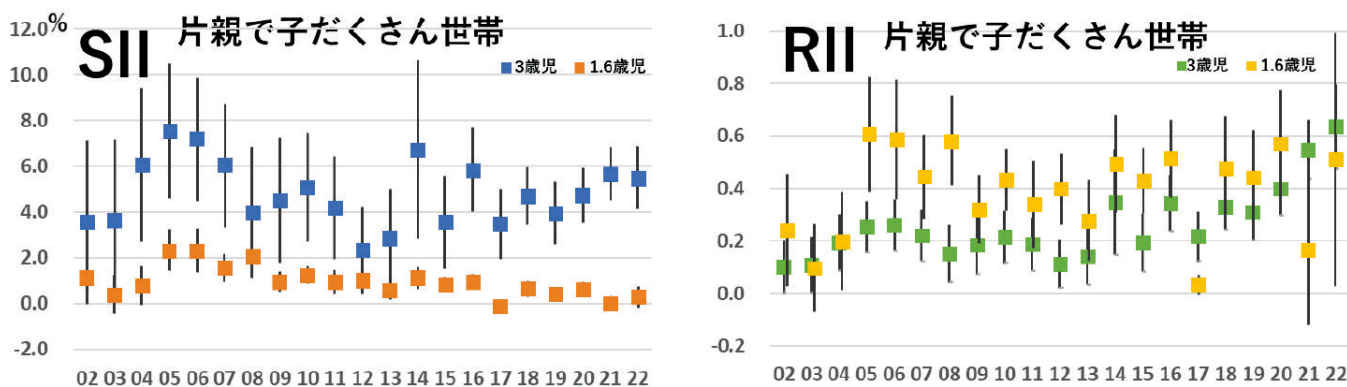
低年齢期でも発症するう蝕は、社会格差や貧困をはじめとした社会経済的背景と強く結びついていることが指摘

図6 片親世帯での格差勾配指数(SII), 格差相対指数(RII)の推移



母子家庭と父子家庭を合算した片親の世帯での格差指数の推移は、3歳、1.6歳児のSIIはで前述の2説明変数と違い、08年付近と再上昇時期が前倒しになり、後半部で急上昇し、3歳児で前・後半でその走行に違いがあった。RIIは、1.6歳児、3歳児ともに02、03、04、21の4か年度で統計的に有意でなかったが、指数の走行は12、13年を底に後半部で上昇したが、前後半の走行に傾向を見出せなかった。3歳児の走行ではSIIと同様な走行を示し、06、07年のピークと18、19年でのピークの二峰性を示し。さらに前・後半その走行に差があった。

図7 片親で子ども2人以上世帯での格差勾配指数(SII), 格差相対指数(RII)の推移



片親での家庭で、しかも子どもが2人以上いる家庭での格差指数の変遷は、3歳児で、初年度統計的に有意でなかったが、他はいずれの指数ともに有意であった。SIIは、05年まで上げた後、11、12年に向けて下降し、その後上昇に転じた。RIIは、3歳児では変遷が小さく推移したが、前・後半に差があった。1.6歳児は変動幅が大きく、06年付近、16年付近に二峰性のピークが存在した。

され、核家族化も伴い、母親の育児に対する不安からはじまる育児不良や放棄、虐待とも結びついていることが懸念されている。乳幼児健康診査での受診者率は95%前後であるが、問題となるのは、この網目から漏れた未受診者5%の実態である。

これら未受診者などの行動は、保育所や幼稚園などの行事にも見られ、子育て、むし歯予防に関する研修会を開催した際にも参加者の偏りとして現れ、研修会に出席する保護者は、そもそも心配のない家庭の保護者であり、実際に聞いてほしい保護者は参加しない。そして、結局こちらの意図しない格差¹⁰⁾が生じている。

う蝕に至った歯は自然に治癒するものではないため、低年齢期で多数歯にわたるう蝕が発症すると歯科受診という機会が設けられない限りは修復されことなく、どんどん悪化し、やがては口腔崩壊という状況を迎えることになる。そして、そのようなう蝕を有する乳幼児の母親は、1歳6か月児健診および3歳児健診そのものを受診することなく、やがて就学時期を迎えることになる。小学校入学当初での乳歯列う蝕から6年時における永久歯う蝕と相関があり、ましてやハイリスク者をスクリーニングができる¹¹⁾。あるいは、1歳6か月児のう蝕と3歳児の乳歯う蝕と相関があり、それが12歳児の時点での永久歯う蝕と相関¹²⁾がある。これは、1歳6か月児の時点で将来のう蝕多発する可能性判別でき、歯科における「デンタル・ショック」であり、幼少期、特に離乳期からの指導・管理が重要である。

そのためには、歯科に特化することなく出産後の育児に対する不安の解消、離乳開始期、乳歯萌出期などの機会を捉え、早期からのサポート体制を構築する必要がある。地域で少ない子どもを大切に育てたいというニーズが高まる一方、医療の問題や地域偏在による医師不足は解消に向かっていない。

北海道で乳歯う蝕が氾濫する中、新潟県につづき平成21年「北海道歯・口腔の健康づくり8020推進条例」が制定され、その中でフッ化物洗口の推進という文言が初めて明文化され、第10条において市町村における歯・口腔の健康づくりに関する施策することが規定されている。これが他の都道府県や特に北海道の市町村に与えたインパクトは大きく、保健施策に及ぼした影響¹³⁾は大きく、健診時における保健指導の際において、さらには保育所、幼稚園、学校でのフッ化物洗口の普及にさまざまな取組を集中的に行うことが定められた。これ以降における北海道の格差拡大^{3, 4, 6)}は条例の制定に対する自治体の乳歯う蝕に対する取り組みの差であり、当時の政府が打ち出した所得政策(アベノミクス)の影響であると考えられる。

北海道の条例制定以降、う蝕有病者が全くいない自治体が急速に増え、02年では3歳児では皆無であったが、1.6歳児で24自治体(ただし、当時は北海道222自治体)がう蝕なしの状態であったものが、制定後急速に増加し、22年では179自治体中、1.6歳児では116、3歳児では38自治

体に増えた。22年度において、北海道179市町村の3歳児平均一人う蝕数0.3本で、2自治体が一人平均2本の大台を記録し、実に6倍もの差が存在する。しかしながら多くの乳幼児が受診した(3歳児で受診者数が100人を越えた)自治体で、う蝕が全くなかった自治体は、22年の観察期間中、唯一芽室町だけで、しかも若者女性人口減少率の多寡から自治体間の乳幼児う蝕格差を調査した結果¹⁴⁾によると1歳6か月児ではう蝕を認められない自治体が急増し、格差判定が不可能であったのに対して、3歳児では近々において格差が拡大する傾向があり、フッ化物応用に対する自治体間に温度差があると述べている。

う蝕有病者率ゼロを獲得した自治体などでは、10か月児、1.6歳児健診時において、フッ化物塗布無料回数券(3か月に一度になるように)の配布、保護者がその塗布券を持参、近隣の歯科医院にて塗布を受ける体制を確立している。この体制は、保護者自身のムシ歯予防の意識によるところが大きい(従来型のハイリスクアプローチである)。さらに乳幼児う蝕、あるいは成人のう蝕、歯周病を予防するため、早期からの保育所・幼稚園から集団を対象としたポピュレーションアプローチとしたフッ化物洗口を積極的に展開していくことが必要になる。

そうした中、ようやく札幌市においても22年「歯科口腔保健推進条例」が制定されたが、その文言には残念ながらフッ化物という言葉は入らなかった。条例制定後、ようやく24年10月4日より札幌市立小学校、4校においてフッ化物洗口のモデル事業が実施され、全市に拡大しつつあるが、札幌市の状況から近隣の自治体に、またそれが小学校から保育園・幼稚園、さらに中学校に波及することが期待される。

社会構造の変化は、核家族化と共働き家庭の増加を生み、加えて離婚率の上昇によるひとり親世帯の増加は、結果として保護者の子どもに接する時間を減少させている。平成28年厚生労働省の国民生活基礎調査によれば、児童のいる世帯の母親は67.2%が何らかの仕事に従事し、その半数以上は非正規の職員や従業員となっている。また、同調査によれば、児童のいるひとり親世帯は全世帯の6.9%を占め、うち80%以上が母子家庭となっている。そのため、養育に関する経済的な負担から子どもの貧困を生み、わが国の社会問題の一つとなっている。特に都市部での核家族化の進行と、共働き世帯やひとり親世帯における養育環境の変化から子どもの間食の内容や摂取方法の管理が困難である場合が多く、また就寝前の仕上げ磨きが必要な幼児期から学童期の前半においても、保護者による口腔清掃が十分に実施されず、多数歯にわたる進行した重症う蝕症例が珍しくなく、虐待を疑うような状況も一部には見受けられる。

ひとり親世帯の80%以上が母子家庭である現状、仕事を休むことができないという理由から受診が困難となるケースが多い。これは母親の努力だけでは乳歯う蝕予防が困難であることが示唆している。

本調査と家族構成の分類方法が異なるが、北海道の30自治体の1.6歳児健診時にアンケート用紙（回収率50.8%）を配布し、収集した結果¹⁶⁾では、家族構成をふたり親世帯（祖父母が同居している場合も）、「ひとり親世帯」（片親で祖父母が同居している場合も）と再構成し、調査を実施している。

ひとり親世帯の54.3%が低所得層であり、ひとり親世帯での貧困リスクが高く、ひとり親世帯の母親は、ふたり親世帯の母親に比べて、働いていない割合が低い（ひとり親世帯8.5%、ふたり親世帯28.1%）。さらにパート・アルバイトで働く割合（ひとり親世帯41.5%、ふたり親世帯では35.2%）が高く、逆に父親のひとり親世帯では、正社員、正職員の割合90.9%がふたり親世帯84.0%よりも高いが統計的には差がなかった。低所得層では他の所得階層と比べ、「健康である」と答えた子どもの割合がやや低く（84.5%）、逆に通院している子ども、障害がある子ども、発達に遅れのある子どもの割合やや高く、しかもひとり親世帯では子どもを受診させなかった経験のある人の割合も高い（ $P=0.011$ ）。さらに、低所得層ほど必要な病院を受診しなかったものの割合が高く、保護者自身も必要な病院受診を控える傾向があることを明らかにしている。

一方で、子育て家庭の半数は、親族や友人からの助けを得にくい地域で「away育児」の状態にあり、自身の子ども以外の子どもに触れる機会も少ない。そのため、各自治体は親子が気楽にあつまる場所として子育てひろば（サロン）・子育て支援センターなど設立しているが、行きやすさについては、ほとんどが「行きやすい」と回答している反面、低所得層で「行きにくい」とする回答が60%を超えている。行きにくい理由として、「仕事や家事などが忙しくて行く時間がない」、「行くきっかけがない」、「他の親子との関わりが面倒」、「開所時間や曜日が合わない」の順となっている。

所得階層区分別では中間所得層で「行くきっかけがない」とする回答が60%を超えている。このように、母子世帯ではパートやアルバイトとして働くものが多く、しかも低所得層であり、自身も必要な病院診療を受けない、さらに子どもにも必要な病院受診を受けさせないという悪循環も明らかである。いくら自治体が「無料のフッ化物塗布券の配布」や医療費の無償化を行っても、これらの母親自身が受診しない可能性があり、ハイリスク者に絞った政策には限界がある。

さらに、子どもを半日程度預かってくれる人の有無については、預け先としては「同居していない家族・親戚」が最も多く、次いで「同居の家族」、「保育園等の一時預かりや延長保育」であったが、一方では「頼める人はいない」が全体の9.8%を締めた。

しかしながら、国民の子育てに対する意識調査¹⁶⁾では8割近くのもものが、祖父母による育児や家事の手助けを望ましいと考え、さらに半数以上が祖父母との近居や同居を理想と回答している。他方、祖父母と同居していると思わ

れる世帯は、現在でも5人に1人の子どもと推定される。

また逆に、同居する祖父母がいる家庭では、「祖父母が孫にお菓子やジュースを頻繁に与える」といった育児の知識に対する世代間ギャップを懸念する子育て世代の声が取り上げられ、しかも祖父母同居世帯と非同居世帯との1日あたりのジュース摂取頻度、テレビなどの長時間視聴、身体的活動程度は同等であるのにも関わらず、同居世帯の児童は自由な間食を許されている割合が高く、特に一人っ子あるいは末子において、小児肥満のリスクが高いことが報告されている^{18, 19)}。しかしながら、Moritaらは入学した後、健康情報を学校で教わりつつ、基本的なセルフケアが自立してできるようになるため小学校低学年では、さらに祖父母が同居することによって小児肥満リスクが低くなり、逆に祖父母がいることにより、和食など高齢者の嗜好に合わせたヘルシーな食事が提供される可能性^{20, 21)}を示している。

現在、祖父母のサポート力をアップするように、孫育ての心得や、いまの子育ての知識を教えてくれる「祖父母手帳」「孫育てガイドブック」の配布（北海道では、おじいちゃん、おばあちゃんのための孫育てガイド まごナビ!）。さらに孫育て教室、孫育て講座を開催している自治体（北見市、沼田町）、孫育てのための休暇を設けている企業や自治体も増加している（江崎グリコ、東邦銀行、高知市のフクヤ建設、福島県郡山市、宮城県など）。また、孫育て休暇奨励金制度を導入（岡山県）するなど、地域、企業などが一体となって、子育て、孫育てにいい環境を整えつつある（これらは教育、社会が一体となったポピュレーションアプローチ）

歯科に限ると、保育園、学校でのフッ化物の洗口法はポピュレーションアプローチであるが、より効果的なアプローチとしてのフッ素濃度適正化体制を早急に構築しなければならない。

北海道で飲用している飲料水は、数のうえでは上水道が圧倒的に多く、次に井戸水、簡易水道の順だが、水道統計²²⁾あるいはそれぞれの自治体のホームページから飲料水中のフッ化物濃度を見ると釧路市がフッ化物濃度0.18ppmと最も高かった。歯の健康のために飲料水から摂取するフッ素は不足していることは明らかであり、人工的に付加する必要性が示唆される。北海道での水源が0.2ppmを越えるものは皆無で、全国の浄水場平均フッ化物濃度は、平成8年度では0.093ppmであり、しかも年々低下する傾向にあると三畑ら²³⁾は述べている。

近年の温暖化の影響から市販のミネラルウォーターやペットボトル飲料としてのお茶類の消費も伸び、今回の資料収集を開始した02年から現在まで4倍²⁴⁾に伸びている。94年厚生省生活衛生局食品保険課長通知²⁵⁾がだされ、食品・添加物等の規格基準の一部改正の中で0.8mg/l（以下、mg/lをppmと読み替える）を超えるフッ化物を含有する原水を用いて製造されたミネラルウォーターについては、「7歳未満の乳幼児はこのミネラルウォーターの飲用を控

えてください（フッ素濃度〇ppm）の旨の表示するように指導がされた。しかし、ペットボトルなどの市販飲料のフッ素濃度は2ppm以下と定められている。そのため、今後多くの製品が発売されることが予想され、これら飲料からのフッ化物の摂取も検討する必要がある。

市販のミネラルウォーター類、缶入りお茶類中のフッ素濃度の実態調査を行った市橋ら²⁶⁾によるとミネラルウォーターでは0.8ppmを越えたものは皆無で、ほとんどが0.1ppm以下であるが、お茶の類では、緑茶0.53-0.90ppm、玄米茶0.38-0.75ppm、ウーロン茶0.75-1.50ppm、番茶1種類1.29ppmであったと報告している。商品名であるが、ミネラルウォーターで肥田の湯（1.3ppm、島根県安来市）が一般に、販売されている。

花崗岩類の地層には他の岩石より高濃度のフッ化物が含まれているとされており、北海道ではせたな町の旧北檜山町から水垂岬、太田神社にかけて花崗岩が分布²⁷⁾している。しかし残念なことに、せたな町での水道水中のフッ化物濃度の記載は、町のホームページ上でも発見できなかった。

花崗岩地質の分布（西日本に多い）と日本の水道水中のフッ化物イオン濃度が関係している可能性も示されている²⁸⁾。これら天然にフッ化物を含む水道水によってう蝕が予防²⁹⁻³²⁾されていることは明らかである。そのため、わが国の気温や湿度などを考慮しても水道水中にフッ化物を添加するにしても少量であるべきである。

1962年、アメリカ公衆衛生局（U.S. Public Health Service: USPHS）による推奨フッ化物適正濃度を地理的平均気温など考慮して0.7~1.2ppmとしていたが、すべての年齢層を通じたう蝕予防管理における水道水フロリダーションの有効性に関する科学的エビデンス、フッ化物供給源は、飲料水のほか実際に利用可能ないくつかの手段が存在していること、歯のフッ素症の有病率とその分布、各地の気温における小児の水分摂取に関する最新エビデンスなどに基づき、1962年の勧告を再評価し、一律に0.7ppmのフッ化物濃度³³⁾とする勧告を2015年に出したほか、0.6ppm以下のフッ化物濃度の場合には、フッ化物のサプリメントの利用を勧告している³⁴⁾。

今回の研究デザインについて

今回の研究には、いくつかの限界がある。一つ目は、家庭の構造比率を総務省の公開している自治体ごとの総世帯数から説明変数である世帯比率を求めたことで、比率そのものが、自治体の乳幼児そのものを示したものではないこと、二つ目は家庭の経済状況、子どもの身体状況まで直接調査できなかったことである。

しかし、1.6歳児ではあまり明確ではなかったが、3歳児では北海道におけるむし歯予防条例制定後、片親世帯、片親で子どもさん世帯での自治体格差が増加していた。

まとめ

北海道179市町村の人口構成が乳幼児う蝕への影響を明らかにすることを目的に、平成14年（2002年）から令和4年（2022年）までの北海道の1歳6か月児・3歳児健康診査結果から市町村ごとのう蝕有病者率を算出するとともに、都道府県・市区町村のすがた（5年ごとに公表）から総世帯に占める核家族世帯、核家族世帯に占める65歳以上の者が同居している世帯（以下、核家族世帯に占める比率で算定）、片親世帯、片親で子どもさん（2人以上）世帯の比率を算出し、年次のう蝕罹患状況とそれぞれの比率とを突き合わせた。

格差指数である格差勾配指数（SII）、格差相対指数（RII）にて算出、その推移を調査した。その結果、以下の結論を得た。

1. 核家族の比率は、年次的に減少しているが、各自治体における乳幼児う蝕の格差に大きな変化が見られなかった。
2. 65歳以上のものが同居する世帯は増加しているが、乳幼児う蝕格差は一旦、減少したが、その後、格差拡大の方向に転じていた。
3. 片親世帯比率は、上昇したが現在では減少に転じていた。乳幼児う蝕格差は、両指数ともに拡大の方向に動いた。
4. 子どもさん世帯の比率は、片親世帯と同様な推移であった。格差勾配指数は、05年まで上げた後、11、12年に向けて下降、その後上昇に転じた。1.6歳児では3歳児で見られた後半部の上昇はなかった。相対指数は、3歳児では勾配指数の変化が小さく推移したが、前後半に差があった。1.6歳児は変動幅が大きく、06年付近、16年付近に二峰性のピークが存在した。

以上のことより、北海道における乳幼児う蝕は、確実に減少しているが、調査前半部と後半部で人口構成の違いによって市町村間格差は再び拡大する方向にあった。

稿を終わるにあたり、子供の歯を守る会の運営、ならびに推進にご尽力をいただき3月15日に急逝された葎内純史先生のご冥福をこの場を借りてお祈りいたします。

文献

1. 日本学術会議，健康・生活科学委員会子どもの健康分科会．日本の子どものヘルスプロモーション，平成22年（2010年）7月12日 <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-h99-1.pdf> 健康日本21（第二次）2011年8月20日アクセス
2. 健康日本21（第二次）最終評価報告書，2022年8月20日アクセス <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000998787.pdf> 2011年8月20日アクセス
3. 畑 良明，長谷則子，井出 桃ほか，北海道における

- 乳幼児う蝕の推移と市町村格差. 神奈川歯科大学短期大学紀要7: 1-6, 2020.
4. 畑 良明, 野村慶子, 長谷則子ほか, 北海道における乳幼児のう蝕推移と格差, 第2報, 郡部と都市部との比較. 口腔衛生学会誌71: 162, 2021.
 5. 畑 良明, 長谷則子, 戸田真司ほか, 地域別最低賃金と乳幼児う蝕. 神奈川歯科大学短期大学紀要8: 1-8, 2021.
 6. 畑 良明, 野村慶子, 長谷則子ほか, 平均所得と乳幼児う蝕 北海道179市町村の乳幼児健診結果から. 口腔衛生学会誌74: 149-150, 2024.
 7. 乳幼児歯科健診結果(保健所別・市町村別)【北海道】. <https://www.harplg.jp/opendata/dataset/752.html> 2024年10月10日最終アクセス
 8. 統計で見る日本 都道府県・市区町村のすがた(社会・人口統計体系) <https://www.e-stat.go.jp/regional-statistics/ssdsview> 2024年1月16日アクセス
 9. 人口戦略会議・公表資料地方自治体「持続可能性」分析レポート. <https://www.hit-north.or.jp/information/2024/04/24/2171/> 2024年4月24日アクセス
 10. 近藤 克則, 健康格差縮小と21世紀型健康教育・ヘルスプロモーション. 日本健康教育学会誌27: 369-377, 2019.
 11. 畑 良明, 長谷則子, 黙ってすわれば, びたりとあたる一将来のむし歯が多い子を見分けるには一. 湘南短期大学紀要19: 41-53, 2008.
 12. 野村慶子, 畑 良明, 南出 保ほか, 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.
 13. 佐々木 健, 北海道歯・口腔の健康づくり8020推進条例がもたらした施策へのインパクト. 保健医療科学60: 373-378, 2011
 14. 畑 良明, 長谷則子, 西村 康ほか, 北海道消滅可能市町村と乳幼児う蝕格差. 口腔衛生学会誌75: 103, 2025.
 15. 畑 良明, 南出 保, 野村慶子ほか, 北海道179市町村の人口構造と乳幼児う蝕 第一報、人口構成比が及ぼす影響. 北海道歯科医師会誌 80: 77-82, 2024.
 16. 北海道大学大学院教育学研究院附属子ども発達臨床センター, 北海道保健福祉部子ども政策局子ども家庭支援課, 第2回北海道子どもの生活実態調査報告書 第I部北海道子どもの生活実態調査(乳幼児)報告. https://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kms/kodomonohinkon/tyousa_kodomo.html 2023年10月19日アクセス
 17. 内閣府, 家庭における出産や子育てについての意識, 平成25年度「家庭と地域における子育てに関する意識調査」報告書, 第2章. 34-36, 2014.
 18. Ochiai H, Shirasawa T, Ohtsu T, et al., Number of siblings, birth order, and childhood overweight: a population-based cross-sectional study in Japan, BMC Public Health 12:766 2-7,2012, <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/766> 2023年10月05日アクセス
 19. 池田奈由, 西 信雄, 平成28年度厚生労働科学研究費補助金(政策科学総合研究事業)分担研究報告書祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の年齢に伴う変化に関する検討. https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/2016/161012/201602005B_upload/201602005B0005.pdf 2024年10月19日アクセス
 20. Morita A, Ochi M, Isumi A et al., Association grandparent co-residence and weight change among Japanese children, Pediatr Obes. 2019 Aug; 14(8):e12524. 24年7月17日アクセス
 21. 森田彩子, 祖父母による孫育てと子どもの発育. https://dia.or.jp/disperse/dianews/pdf/dianews_no97_04.pdf 2024年8月26日アクセス
 22. 日本水道協会, 水道統計. http://www.jwwa.or.jp/info/suidou_statistics.html 2024年9月28日アクセス
 23. 三畑光代, 戸田真司, 小宮山まり子ほか, わが国における水道水フッ素濃度に関する研究—近年の関東地方を中心とする測定結果—. 口腔衛生会誌49: 294-303, 1999.
 24. 日本ミネラルウォーター協会, ミネラルウォーター類国産, 輸入の推移. <https://minekyo.net/publics/index/5/#:~:text=2024-6-28>. 2024年9月28日アクセス
 25. 厚生省生活衛生局食品保健課長通知(衛食第二一四号, 平成六年一二月二六日)
 26. 市橋徹, 斎藤邦男, 川村和明ほか, 市販ミネラルウォーター類および缶入りお茶類中のフッ素濃度の実態調査. 口腔衛生会誌45: 419-427, 1995.
 27. 土谷信高・西川純一, 白亜紀の深成岩類. 日本の地質『北海道地方』. 10-12, 共立出版, 東京, 1990.
 28. 晴佐久 悟, 田浦勝彦, 相田 潤ほか, 日本国内における花崗岩地質の分布と水道水中フッ化物イオン濃度との関係. 口腔衛生会誌61: 203-208, 2011.
 29. 今井良次, わが国における飲用水の齲蝕予防に適するフッ素イオン濃度に関する研究. 口腔衛生会誌22: 144-196, 1972.
 30. 筒井昭仁, 飲料水フッ素濃度と乳歯齲蝕罹患状況の関係に関する研究. 口腔衛生会誌36: 189-214, 1986.
 31. 八木稔, 飲料水中フッ素濃度と永久歯齲蝕罹患状況. 口腔衛生会誌41: 323-343, 1991.
 32. 相田 潤, 晴佐久 悟, 田浦勝彦ほか, 日本国内における水道水中フッ化物イオン濃度と3歳児齲蝕有病者率の関係. 口腔衛生会誌61: 209-214, 2011.
 33. U.S. Department of Health and Human Services, Federal Panel on Community Water Fluoridation. U.S. Public Health Service recommendation for fluoride concentration in drinking water for the prevention of dental caries. Public Health Rep, 130: 318-331,

2015. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4547570>. 2024年10月8日アクセス.
34. Rozier RG, Adair S, Graham F et al., Evidence-based clinical recommendations on the prescription of dietary fluoride supplements for caries prevention A report of the American Dental Association council on scientific affairs. *Journal of the American Dental Association* 141: 1480-1489, 2010. 2024年10月12日アクセス.

水道水フロリデーション (CWF) について

井合典郎¹⁾・矢口敦久^{1) 2) 3)}

1) 旭川歯科医師会会員 2) 旭川市・医療法人社団アロー会 矢口歯科医院 3) 北海道子供の歯を守る会

【はじめに】

旭川市の全小学校に於いてフッ化物洗口が始まって12年になるが、大変残念な事に新型コロナウイルス感染症の影響で3年以上中断となってしまった（令和6年には再開している）。

私は以前からアメリカ、オーストラリア等で普及している水道水フロリデーションが日本でも、全国的に実施されることを念願していたが、もし実現していたら、コロナ感染症とも関係なく、また各学校や施設での手間もかからず子供達がフッ素によるう蝕予防の恩恵を受けていたと思うと残念でならない。

水道水フロリデーションは日常生活の中で本人が社会的経済的な要因に関係なく、また特にその行為を意識する事なく、市民が平等なう蝕予防の恩恵を受けられる、まさに健康格差の観点からも、公衆衛生学真髄ともいわれている。その事については、皆様ご存知だと思うが、現実味を持って考えている先生は少ないであろうため、少しお話してみたいと思う。

フッ化物はあらゆる自然界にあり、水道水にも含まれるフッ化物をう蝕予防に効果的で、かつ安全な適切な量に調整するのが水道水フロリデーション (WF) であり、あくまでも自然から学んだ恵みと言っても良い。

全身から形成中の歯に取り込まれる。そして口腔内に残ったフッ化物が歯牙に作用する。の両方が期待できる。



図 1

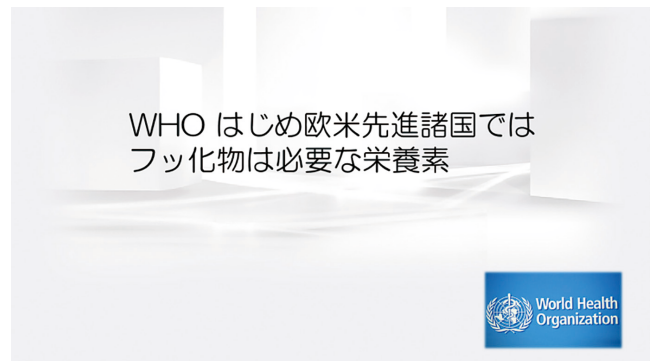


図 2

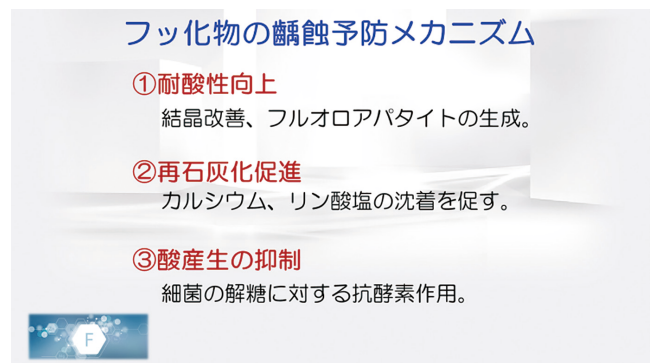


図 3



図 4

1920年代後半、アメリカの若き歯科医 F.マッケイがエナメル斑のある歯は極めて高い蝕抑制性を示すことを発見。1930年代初めにはエナメル斑の原因が飲料水中に天然に含まれる高濃度のフッ化物であることを特定。その後、H.T.ディーン博士達が1ppm以下の濃度では重度のフッ素症が発現しないことを示した。

1945年1月25日その時、水道水フッロリレーションが始まる（於 ミシガン州グランドラピッズ）。ちょうど太平洋戦争終戦の年である。その後、短期間に実際の安全な公衆衛生手段として確立。

余談ですが、私の祖父は、大正時代に3年間アメリカのイリノイ大学に留学しました。1か月位船に乗って行ったそうです（図5）。

野口英世がシカゴに来た時の歓迎会の写真です（図6）。2段目中央が血脇守之助先生、右隣が野口博士、端に幹事



図5



図6

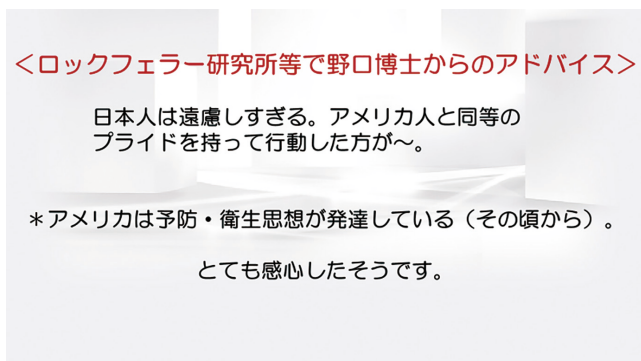


図7

役の祖父です。

水道水フッロリレーション 米国80年の歴史

現在はもっと増えていると思いますが、総人口の75%以上（2億1千万人以上）が恩恵を受けている。米国ではCDCをはじめ多くの機関が一環して推奨しており、医師会、薬剤師会、栄養士会、国立癌研究所、水道事業協会、消費者連盟、労働組合総同盟、他多数。もちろん米国歯科医師会も地方と協力し推進して来た。日本では大反対しそうな団体もしっかり推奨しています。WFは20世紀の10大公衆衛生偉業とされている。

オーストラリアでは全人口の約98%、シンガポールや香港では100%、全世界でフッロリレーションを否定している国は無い。オーストラリアは予防を第一に考える国民性。「プロとして誰が反対しようが良いものは良いからやる」というスタンス。医師、看護師、保健師も「WFはやるべきだ」と即答でき、学校の教師もきちんと説明できる。オーストラリアからの旅行者が日本ではWFはやっていないと聞き、「どうしてですか？」と驚いていたそうです。

WHO/FDIが奨めるむし歯予防法の順位

（今もこの順位は変わっていません）

1. 水道水フッロリレーション
2. フッ化物洗口、フッ化物塗布
3. シーラント処置
4. 砂糖等の摂取制限
5. フッ化物配合歯磨き

日本による過去の実施経験として、①京都の山科地区（1952～1965）、②三重県の朝日町（1967～1971）、③沖縄本島（1957～1973）がある。京都山科地区は研究目的であったため継続しなかった模様。三重県朝日町は地元歯科医師会が熱心に推進したが給水施設の変更等により中止となった。沖縄本島は米軍主導で行われたが沖縄返還とともに中止。横須賀等米軍基地では今もWFが行なわれており家族もその恩恵を受けているようである。厚生省は2000年住民合意を条件に水道水にフッ素を添加する事を容認し、技術支援をすると方針を出し、日本歯科医師会も地域住民との合意の上でとし、いずれも積極的ではない。日本歯科医学会や口腔衛生学会も学術的支援をしようとしている。

水道水フッロリレーションを実施する利点

- ・子供のう蝕は減っているが一生涯を通じればむしろ増えている。
- ・高齢化社会になり根面う蝕の増加。
- ・子供の貧困、高齢者の貧困、ネグレクト、超老々介護等→健康格差（自分では予防できない）。
- ・地域歯科医師の不足時代へ。
- ・コロナ禍等、パンデミックの影響を受けない。

定期的に歯科医院へ通って管理できない子供達や高齢者も多く、無歯科医町村も増える見通しと聞く。新型コロナウイルス感染症の影響により全国で3年間位フッ化物洗口が中止になった学校・施設が多いと思われる（旭川市でも感染法上の分類が5類に移行した以降順次再開し、令和6年度には全校実施されている）。世界的にもこのようなパンデミックの影響を受けないWFを推進しようとする動きが出ていると聞く。

フッ化物洗口は次善策、水道水フッロリデーションこそ最善策。そして最高のオーラルフレイル対策とも言える。その認識を持っていくことが大切である。ただし、今は全国的にフッ化物洗口を推進している時期なので、それをスピーディーに普及させてほしい。

日本における阻害要因

- ・ 歯学教育での不足
- ・ 専門団体、学会の姿勢の弱さ
- ・ 公衆衛生方策の不一致（社会的共通資本の理念の弱さ）、上流へ向かう観点が必要
- ・ 健康格差、う蝕の軽視（う蝕は今でも有病率一番高い）

「国民皆歯科健診」や「生涯28運動」も結構だが、もっと上流に向かう姿勢も必要では。歯科医師法第1条に「公衆衛生の向上及び増進が歯科医師の責務である」が明記されている。歯科疾患の多さをWHOはじめ、医療全体の問題として考えるのが世界的傾向になってきていると聞く。

日本人の特性として、対症療法やはっきりした近未来の事はしっかり考えるが、遠い将来や漫然とした事には割と無頓着に感じる（国の借金1人あたり1000万円以上、原発の問題、等）。年間GDPの2倍以上の借金、核のゴミの処理等気になるところである。

「水道水フッロリデーション」は世界の常識である。公衆衛生施策の真髄、費用対効果も大（医療費削減にもつながる）、地域にもよりますが、年間一人あたり60円位の負担（人生100年とすると6,000円位）で小さなう蝕1本の充

填費用6,000円位と考えるとその費用で一生恩恵がある。その他に間接的効果として「う蝕から波及する根管治療、補綴、通院の費用・時間、精神的苦痛」等からの開放がある。（WFの効果を30～50%位と考えるともっと効果は大きい）

残念ながら、日本歯科医師会も北海道歯科医師会もWFについて一般市民向けはもちろんです、会員向けにも一度も発信したことはない（政府もそうです）。

【あとがき】

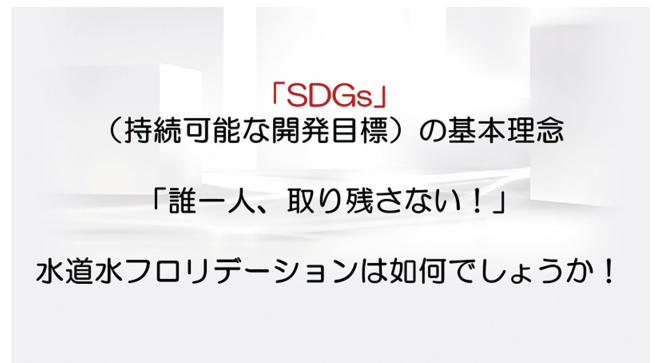


図9

全道の、そして全国の若人のう蝕が0（ゼロ）になることが私の生涯の願いです。

ご意見ぜひお寄せください。参考までに2023年（R5）4月号の道歯会通信「論壇」の文章を掲載したいと思います（図10）。

参考文献

- 1) フッロリデーション・ファクト 2018 一般財団法人口腔保健協会
- 2) 浪越建男 世界の常識：水道水フッロリデーション 我が国における実施阻害要因は何か 小児歯科臨床 27巻8号 24-41 2022
- 3) 水道水フッロリデーションが変える歯科医療 デンタルダイヤモンド41巻16号 48-63 2016

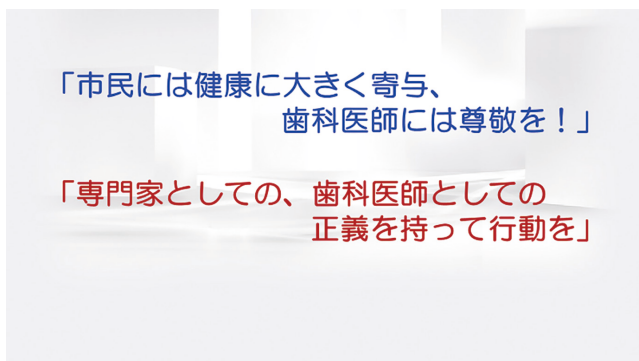


図8

水道水フロリデーション (CWF) が 全く進まないことから考えられる日本人の特性 !?

大げさなタイトルをつけてしまいました。道歯会員の皆様はもちろん水道水フロリデーションについてはご存じでしょうが、もう少し専門的なことになると、また、あまり意識のない方が多いのではないのでしょうか。

10数年前より、全国的にも小中学校・幼保施設などにおけるフッ化物洗口の実施が進み、旭川市においても旭川歯科医師会の強い努力が実り、行政も重い腰を上げ、平成24年市内55校の全小学校でフッ化物洗口が開始され、当時全国の口腔衛生関係者の間でも話題になったほどでした。北海道内、全国でも少しずつ増え続け、何も為害作用もないことから反対する人達もトーンダウンしているようですが、もっとスピードを上げて全国的に普及してほしいものです。

ところでフッ化物洗口はあくまで次善策であって、WFの方が全世代にう蝕半減の恩恵を与え、健康格差をなくし、科学的にも安全性もエビデンスの確立した最善策（ポピュレーションストラテジーの真髄）であることは世界の常識であることを我われ専門家である歯科医師は認識する必要があると思います。新型コロナウイルス感染症の影響ですでに3年間もフッ化物洗口が中断している学校・施設がとて多いのです。もし日本でWFが普及していればコロナ禍の影響は全くなかったと思うので残念でなりません。

WFは1945年1月にアメリカでしっかりとした検証のもとで開始され、そのころの日本は勝つはずのない太平洋戦争のなか「今だ神風が吹く」と思い込んでいたのでは。この違いは一体何なのでしょう…。その後、アメリカでは順調に進み、近年では給水人口の75%以上、全人口の65%以上に達しているようです。オーストラリアなどでも専門家（歯科医師など）が、説得力のあるエビデンスのもと「良いものは良い」と反対者がいても動じず普及に努め、医療関係者（医師、看護師、保健師など）もWFはするべきだと即答できるそうです。今では全人口の90数%がその恩恵にあずかっているようです。

欧米では公衆衛生手段としても「上流に向かう（予防第一）」の思想が確立されていて、アメリカではWFは20世紀の10大公衆衛生偉業とされています。日本ではどんな分野においても、対症療法的な考えが先行してきたように思います。「生涯28運動」も結構ですが、もう少し「上流に向かう」考え方がないと落ちこぼれる人も出てきます。WFは最大のオーラルフレイル対策ともいえます。

日本人はほとんどの国民がまじめに働き、家庭でもなるべく借金を作らず、健全な生活をしているのに、国の借金は全世代（生まれたばかりの赤ちゃんから寝たきりの高齢者まで含め）1人1,000万円以上。日本人は農耕的体質なのか、良いことも集団ではなかなか進まない。より政治家・官僚・国民の頭を切り替え、行政・構造改革を徹底し、フットワークを良くしなければ、この国の未来は難しいのでは？

WFが進まないのはこのような日本人の体質の一つの具象のような気がします。勝手なことを書かせていただきましたが、WFを推進するウォーターフロリデーションファンドの総会および講演会が令和5年5月28日（日）に札幌であるそうなので、参加してみてもと存じます。

二代目が医院を飛び出すその前に

金森 敏 英^{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

『先生、お父さんは元気かい??あの強烈なお父さんとよく一緒に頑張ってるね!凄いのよ。』父と懇意にしている先生からお声をかけていただくことが幾度かあった。確かに父は私が物心ついた時から、外に出ようものなら肩をきって歩き、息子の私から見てもその横暴さが目に余るような行動を繰り返しやってのけた。医局での父の教え子が父に挨拶に訪れた際などは緊張で体がガタガタと震えていたのを鮮明に覚えている。パンチパーマとサングラスがトレードマークの父は学校の参観日にはこともあろうか私の真横に立ち、周りの生徒にも緊張感を与えた。そんな父であるから私が一緒に診療をしていることに驚かれるのもあながち無理はないと思われる。

学生時代、同期には10名以上の2世がいたが、当時はその多くが親の医院を継ぐものだと思っていた。しかし卒業から14年が経った今、彼らが実際に親御さんと一緒に診療しているという話は、不思議と全く耳に入って来ない。

子の幸せを願わない親はいない(と願いたい)し、育ててくれた親に感謝の念がない子もいない(と願いたい)はずである。親のところに戻って見たものの、自分が描いていた未来像とはあまりにもかけ離れた現実を目の当たりにし、2世は継承を容易に諦めてしまったと考える。親もとを去って行った2世の歯科医師の先生方のお話を踏まえ、私見を述べさせていただく。『将来は我が子と一緒に働きたい』と考えている先生方のお力添えとなれば幸甚である。

本論

二代目が開業してしまうのには色々な要因があると考えられる。大きくは経営面、人間関係、価値観などが考えられる。経営面であればCTやマイクロなど最新機器の導入や医院の老朽化に伴うリフォームなどで意外にお金がかかるという事情がある。最新機器の導入に関しては、子が必要性を感じていても医院の経営状況によっては希望通り

にならないことが少なくないと考えられる。

かの有名な心理学者アドラーは「人間関係は人間の悩みそのもの」とも言っている。「〇〇ファミリー」という言葉は良い意味では使われるが、実際には家族だからこそ難しい問題を引き起こしてしまうことも少なくない。親は自分の子供を立派に育てようという思いや責任感のせい、他のスタッフの何割にも増して事細かく注意してしまうことが多いようである。私はできた人間ではなかったので父の言うことをなかなか素直に受け入れることができなかった。今思えば父だからという甘えが根底にあったのかもしれない。また、父と二代目の関係に加えて父のもとで長年勤めていたスタッフとの関係性もある。長年同じ環境に慣れ親しんでいる人間の中には変化を嫌う人間が多いのは不思議ではない。二代目が新しい体制を構築していこうとする際に既存のスタッフを納得させることは非常にハードルが高いと予想される。

価値観も大きな問題である。親は保険メインであるが、私費にウエイトを置く治療を二代目は目指しているかもしれない。二代目が自分の将来に抱く思いは同期や先輩、



図1 父と故田中久敏名誉教授

親子関係で忘れてはいけない大切なこと

1. 親の「正しい」と子供の「正しい」は違う
2. 「悪いところ」より「良いところ」を見つける
3. 親の価値観を押し付けない
4. 「ありがとう」は何回でも言葉で伝えること
5. 聞かれていないアドバイスはしない
6. 信頼は壊れたら簡単には戻らない
7. 「話す」よりも「聞く」こと

作家 えらせん

図2 親子関係で忘れてはいけない大切なこと（作家 えらせん）

自分が尊敬する先生など出会った人に依存する。親と二代目では既に時代も環境も大きく異なるし、これからの更に目まぐるしい変化にも二代目は適応していかなければならない。親は自分の経験を伝えようとして、暗に二代目の夢を否定したりしてしまっていないか配慮が必要である。決して「お前は現実というものをわかっていない」などと鼻で笑うような言動は避けるべきである。

以上のように「親の医院を継ぐ」ということを私が学生時代に漠然と考えていた時と実際に父と働いてみた今とではまるでその重みが違うのである。二代目にとって親の医院を継ぐか開業かは良くも悪くも人生の大きな分かれ道である。そして、親にとっても医院の未来が大きくかかった一大事である。ゆえに親は二代目が自院に初めて顔を出す前にその傾向を知り、対策を練ることが肝要であると私は思うのである。

私が考える昨今の二代目の傾向は親世代より難関の歯科国家試験を乗り越えていることもあり、プライドはより高い傾向にあると予想される。歯科医院数も以前よりは減少傾向になるので建築費は上がっていても開業志向はありそうである。つまり、二代目がすんなり入って来れるような体制を整えておかなければ、少しの気に食わないことですぐに飛び出して行ってしまうという事態になりかねない。我が子といえど、一人の人間であり、自分のことをわかって欲しいし、わかってくれる人に好意を持つのは当然である。ここは一步も二歩も下がって、とにかく聞き役



図4 現在の父 コルセットをして診療にあたる

に徹するというのが私の昨今の二代目の傾向に対する対策である。図2に作家のえらせんという方が書かれた「親子関係で忘れてはならない大切なこと」を示す。私は漏らすことなくこのすべての事項が親子継承に非常に大事であると確信している。決して簡単ではないが常にこの事項を意識することで二代目が心地よくいられるような医院に大きく近づけると考える。

学会の会場で父の世代の先輩の先生から貴重なお言葉をいただいた。周囲の先生方を見ていると「親の側のアップデートができていない」と言うことであった。臨床科目は刻々と変化し、「昔の常識は今の非常識」になっている。学会はネットでエントリーするし、診療は地域包括支援センターを活用しながら多職種との連携が必要になってきている。院内ではスタッフの労働環境を整える必要がある。我が子の受けた教育を理解し、否定形や命令形ではなく、肯定形で受け止めることが大切であるのではないかと仰っていた。

二代目に医院を継がせるという意識を捨て、二代目の夢



図3 先生方の指導に当たる父

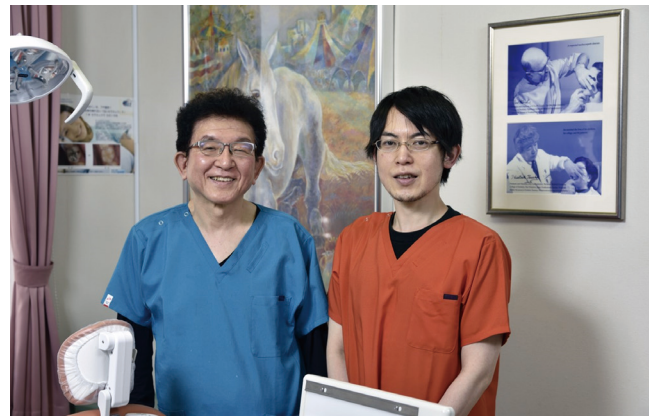


図5 2015年 自院にて

を実現する場を提供してあげるくらいの気持ちが大変かもしれない。そもそも二代目が歯科医師であるということだけでこの上なく幸せなことである。このことを常に頭の片隅に置いておけたらどんなに素晴らしいだろう。

図3はある学会の講師として実習セミナーをしている父である。そんな父も年には勝てなく、現在はコルセットをしながら日々の診療にあたっている(図4)。「お前がいなければ俺はこの医院をたたんでいた。」たった十年そこから幾度も衝突があったが、この一言で救われた気がした。

結語

昨今の歯科界の現状を鑑みると、時が経てば歯科医師となった二代目が自然と戻り、共に診療に励むことができるという楽観的な未来図は、もはや描きにくいのが実情ではないだろうか。二代目と共に歩むためには、相応の準備と覚悟、そして何より多くの忍耐が求められるのかもしれない。

しかし、その労苦の先には、二代目が代え難いパートナーとなる未来が待っている。我が子の成長を間近で見守ることのできる日々は、親として何にも勝る喜びであろう。

僭越ながら、最後に一つだけ申し上げたい。二代目が同じ職場を選び、仕事の話で酒を酌み交わせる関係にある。そのこと自体が、すでにこの上ない幸福であると私は信じている。日常の小さなすれ違いに心を痛めるよりも、その奇跡に感謝し、二代目に温かく寄り添っていただければ幸甚である。

GPにとっての矯正治療を考える

〈第2報 動的治療後の後戻りをできる限り無くすために〉

洲 崎 眞^{1) 2) 3)}

1) 札幌歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団真星会 パーク歯科診療室 3) PPC Main Director

近年の歯科臨床において低侵襲・負担軽減(MI: Minimal Intervention)は分野を問わず歯の保存を促進し、必要以上の患者側負担を軽減する重要なテーマであると思われます。

Report 1 (Ten years after)

矯正治療において、10年前の第1報では、「マッスルウイン(MW)矯正でできるだけ非抜歯で後戻りの少ない矯正を」というテーマで報告したが、動的治療後の「長期保定」に関しては現在でも、普遍的な考え方は「保定=現状維持」を目指しているため、どうしても「後戻り」の要素が顔をのぞかせるようです。

そこで「現状維持」や「後ろ向き」の要素を排した「continuous forward(持続的前進)」のシステムを導入することによって「後戻り」を限りなく少なくすることができるのではないかと考えてみました。

1. はじめに

前回第1報では画像によるPM-lineの位置により歯槽骨の有無が確認されるので、必然的に抜歯の適否が示され

た。また、動的治療後の後戻りが懸念され、呼吸と舌トレの重要性を報告したが、今回は「保定」をもう少し掘り下げてactiveに捉えてみた。

2. 既存のリテーナーによる保定の疫学 (Fig 1)

保定に関する疫学では (Fig 1) のようにワシントン大学のLittle氏とオランダのクイヤヘルス-ヤハトマン氏の共に保定後10年以上経過の研究があり、Littleは40年間に亘り800症例を観察して、ヤハトマンは1,016症例の観察から興味深い結果を示している。

3. 症例1. (写真1)

この症例は16歳8か月女性のⅢ級叢生開咬症例で、前歯の歯並びを治したいという主訴で、他の矯正歯科では「最低でも小白歯4本抜歯」と言われたが当診療室では非抜歯で動的治療を終了した。(写真2)

その後保定として前歯舌側固定式と上下着脱式リテーナーを使用した。

保定の疫学

1. Little RM. University of Washington 1999.

40年間 観察 保定後 10年以上の 800症例 から

1. 矯正治療後、歯列弓長径は減少する(特に下顎歯列弓は(ほぼ必ず))
2. 歯列弓幅径、特に犬歯間幅径は拡大の有無に関わらず治療後減少する
3. 治療後下顎前歯の叢生は20代から40代に継続して起こる
4. 第三大臼歯(親知らず)は存在の有無に関わらず、また埋伏の有無や状態にかかわらず、relapsの頻度や量には影響しない
5. 保定後は変化に富み、その予測は不可能で治療前の資料は予測にはあまり役に立たない

2. Kuijpers-Jagtman (オランダ)

保定後10年 1016症例 を調べた結果

- ① 保定は 治療の 67% しか保持されない
- ② 全 relaps 量の 50% が 保定後 最初の2年間に出現
- ③ 大きな変化は 下顎の前歯

→ 下顎前歯は保定後10年では治療前より悪くなっている

Fig 1



写真1



写真 2

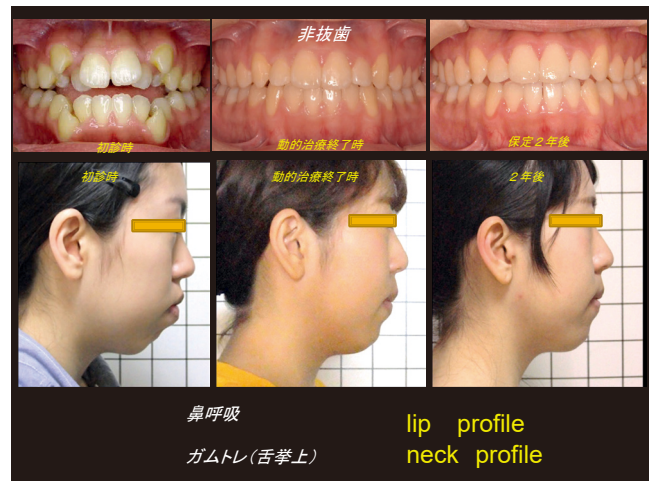


写真 3

4. 頭部X線規格写真と側貌写真から後戻りを診る (Fig 2)

初診時、動的治療終了時、とそれから2年後のセファロの比較では、右端の2年後のピンク文字から赤文字に変換されている数値が後戻りと思われるところである。特に「L1toDc-L1i」の数値は初診時よりもっとマイナスになっている。(但し測定誤差も考えられる)

セファロの変化	初診時	終了時	2年後
SNA	74.0°	86.0°	89.0°
SNB	72.0°	82.0°	85.0°
ANB	2.0°	4.0°	4.0°
SN to GoMe	54.0°	48.0°	51.0°
GoA	130.0°	130.0°	133.0°
U1 to SN	106.0°	115.0°	112.0°
L1 to GoMe	92.0°	85.0°	88.0°
L1 to Dc-L1i	83.5°	88.0°	83.0°
F. OccP- ABP	88.0°	91.0°	85.0°
Wits	-2.0mm	1.5mm	2.5mm
OJ	-1.0mm	2.0mm	2.0mm
OB	-0.5mm	1.5mm	1.5mm
Naso Labial angle	90°	96°	93°

Fig 2

(写真3)でこの患者さんの側貌写真の比較を見るとlip profile, neck profileでは共に2年経過後が最も改善しているように見え、又非抜歯であっても決して上下顎前突にはなっていないが、口腔内所見では咬合接触と正中の位置に多少の後戻り傾向が散見される。

このように現在の保定装置の信頼度はせいぜい67%程度と言われ、かなりの確率で「後戻り」の可能性が高い、また下顎前歯に関しては治療をしてもしなくても叢生の傾向があるという事実があり、もっと確実に後戻りにくい他の保定方法を模索する必要性を痛切に感じた。

5. 症例 2.

(写真4)の症例は35歳5か月主婦の患者さんで「前歯叢生 白歯右側Ⅰ級左側Ⅱ級」「食べ物がよく噛めない、歯並びを治したい」という主訴の患者さんであるが、成人で顎堤が狭く、下顎右側前歯は頬舌的に歯牙が重なっていて花びらが咲いているようにも見える重度の叢生症例です。

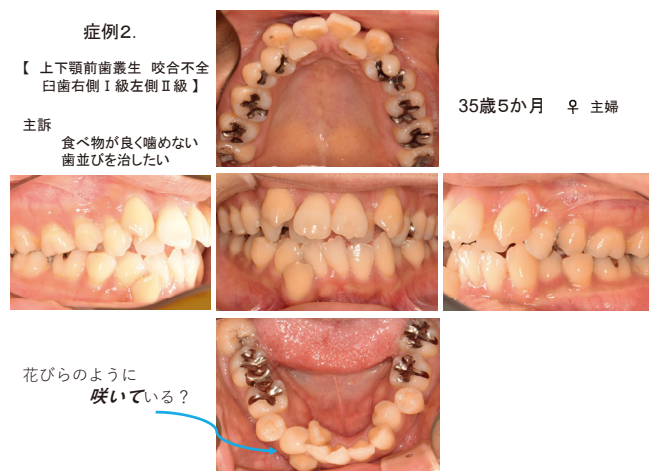


写真 4

6. 最終仕上げと永続的矯正で後戻りのない予後のためのプリフィニッシャー

(写真5)のように動的治療をして、患者希望の早めのディボンド時には、左側白歯の咬合は必ずしも緊密ではなく、全体的な移動後の歯槽骨の固定も不十分の可能性もあるが、その後装着したプリフィニッシャー (PF) は咬合改善や歯列不正改良、歯槽骨の安定化、後戻り解消に大きく寄与すると思われる。

7. プリフィニッシャーというエターナルデバイスの使い方

一般的にPFは、強く噛みこむことが推奨されるので、最適な使用法を共有できていない場合は、患者側は「こ



写真5

めかみあたりが疲れて痛い」術者側は「顎関節症になる」といって使用を中断しがちである。

もし顎関節症状が出るとしたら、顎関節症の類型がI～V型までであるうちの、この場合は筋肉症状なので、I型に相当する可能性があるが、顎関節症I型にならないためには「噛みこむ『意識』」を顎関節部の側頭筋ではなく、歯牙中心に持ってくる事などを共有してもらいます。即ち「脳」に「噛みこむ位置」を覚えこませる必要があります。(Fig 3) イメージトレーニングを共有することで、今までの患者さんは全て筋肉的には問題が無く使用できています。

11. PF装着2年2か月後は少しずつ改善中

(写真6) はプリフィニッシャーを装着して2年2か月後の写真ですが、左側臼歯部の咬合や歯軸などがより理想的な方向へ改善しているように見えます。少なくとも後戻り傾向は全く見られません。

この患者さんは「今まで就寝中は口呼吸で口の中が乾燥して喉が痛くなるが多かったが、PFを入れてから必然的に鼻呼吸になり、のどが痛くなくなったので、

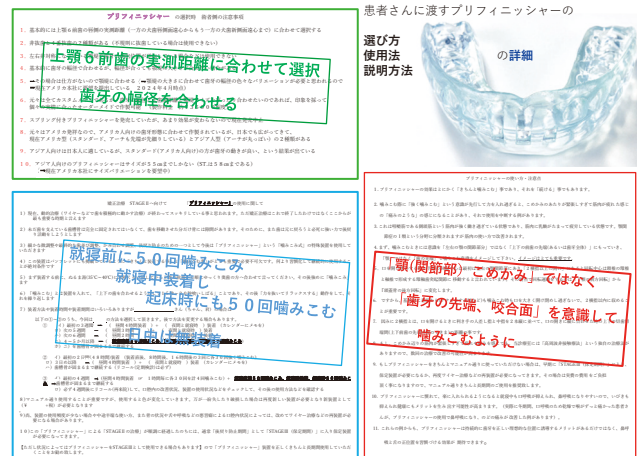


Fig 3



写真6

ずっと積極的に使いたい」と仰っています。

13. 症例3.

(写真7) の症例は29歳女性でかなり激しい前歯叢生開咬症例で、智歯の8番4本が正常残存で、患者の要望から「非抜歯」で動的治療を終了しました。(写真8) のように

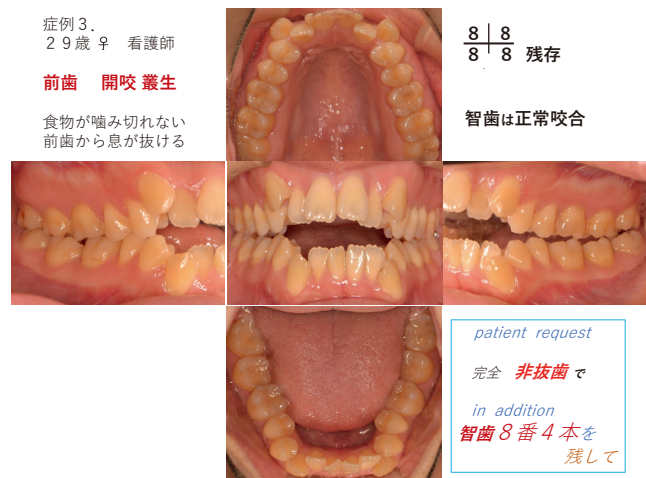


写真7

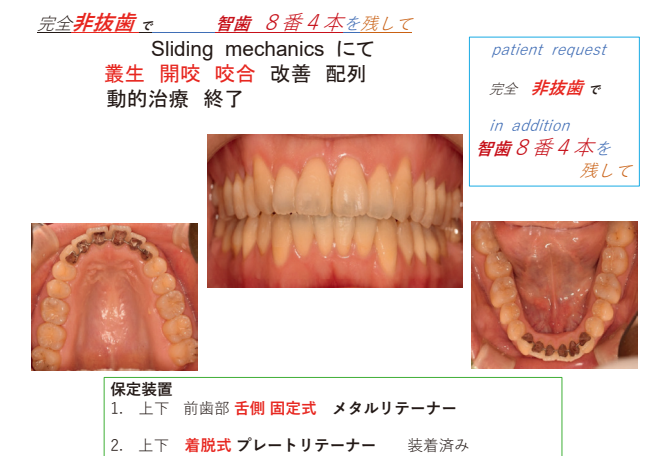


写真8

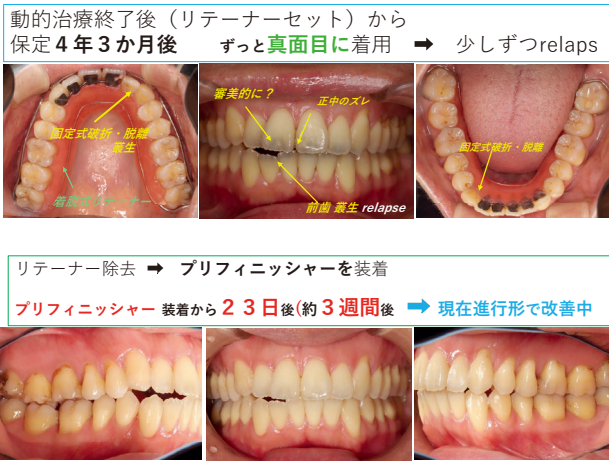


写真9

開咬叢生は改善しましたが、完全非抜歯で8番4本も残存させて咬合していることから、十分なMFTと保定装置の完全使用を約束しました。それでも4年3か月間、真面目に使用していたが、前歯部に少しずつopen bite等のrelapsが顕れ(写真9上段) 多少の叢生と審美性や破損があり、リテーナーを除去してPFを装着した。

14. PF装着後3週間目 (写真9下段)

少しのディスクリングを加え、PF装着まだ3週目ですが、多少の叢生以外は審美、咬合、正中など少しずつ現在進行形で改善しています。

15. (写真10) の症例は18歳男性で「下顎の叢生と上の前歯の向きが気になる」という主訴で、動的治療終了後は、下顎前歯は普通のリテーナーでは後戻りする可能性があるため、プリフィニッシャーを使い、装着4か月目ですが改善へ現在進行形で経過しています。

16. 既存リテーナーのdisadvantageとPFのadvantage

(Fig 4) のように現在使われている一般的なリテーナー

症例 18歳 ♂
下顎前歯 叢生
上顎前歯 歯軸傾斜



プリフィニッシャーで改善、保定



写真10

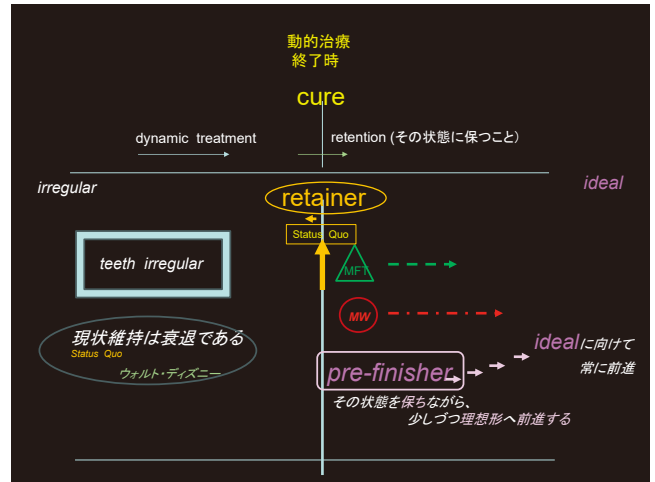


Fig 4

が「現状維持」を目指している限り「後戻り」要素が否定できないし、審美性、破折・脱離、カリエスリスクや技工など、色々 disadvantageがあるため今後は「MFTを兼ねてくれる、プリフィニッシャーをエターナルデバイス」として使用する必要性を感じます。

17. 結論として

1. 今までの保定に関しては67%程度の信頼度という報告有り
2. 下顎前歯の叢生は治療の有無に関わらず発生する生理的現象
3. 現在のリテーナーは「現状維持」を目指しているので確実性は担保されない
4. PFはディボンドの時期を選ばず、常に矯正力が働くのでrelapsしない
5. 使用して、顎関節症状が起こったとしても、直ぐに解決できる
6. カスタムメイドで簡便に使えるが、不規則な歯列の場合はオーダーメイドも可能
7. 一体型で簡便で「良くなっていく」という前向き使用できるので、中断する落ちこぼれがない
8. PFはリテーナーとしても、より確実で、エターナルデバイスとして使用可能である

最後に、もしあなたが患者さんなら

- ① 「入れないと後戻りして元に戻って治療のやり直しの可能性があるため、必ず使って下さい」と強めにきつく言われるのと
- ② 「使えば使うほど理想的な歯並びに近づいていきますから、是非楽しみながら頑張って使って下さい」と前向きに言われるのではどちらのデバイスを使用したいですか？

(注：尚この抄録を提出するにあたって、Figや写真の枚数の掲載制限があり、そのため説明不足になったり、写真や文字を割愛・縮小・合成することなどで理解しにくい面が多々あるかもしれないことをお詫び致します)

文献

- 1) 近藤悦子：Muscle Wins!の矯正歯科臨床 2-37 医歯薬出版 2007
- 2) 洲崎 眞 他：Muscle Wins!に基づいた矯正歯科症例集 (第1回) 近藤悦子監修
研究用資料限定版 マッスルウインズ (MW) 研究会 2012
- 3) 洲崎 眞：「GPにとっての矯正治療を考える」〈マッスルウイン (MW) 矯正でできるだけ非抜歯で後戻りの少ない矯正治療を〉第71号 北海道歯科医師会誌：99～106 2015
- 4) 茂木悦子 山口秀晴：「グローバル化する歯科矯正治療」6. 矯正治療後の長期安定性 東京歯科大学歯科矯正学講座 教育ノート
- 5) Little RM: Stability and relaps of mandibular anterior alignment: University of Washington studies Semin Orthod, 5: 191～204, 1999
- 6) Kuijpers-Jaghtman AM, Al Yami EA van t HofMA: Long-term stability of orthodontic treatment. Ned Tijdschr Tandheelkd, 107: 178～181 2000

「Non metal clasp denture から Non clasp dentureへ」 〈第4報 部分床義歯において支台歯保護、前処置不要等の ミニマリズムを極めるために〉

洲 崎 眞^{1) 2) 3)}

1) 札幌歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団真星会 パーク歯科診療室 3) PPC Main Director

Report 2 (Ten years after)

1. はじめに

10年前に第1報から3報までノンメタルクラスプデンチャー NMCDの種々の欠点を説明し、臨床使用には難しい旨を報告した。しかし現在、部分床義歯装着人口2100万人の内、NMCDの装着人口が330万人もいるという歯科界の迷走した現実には驚きである。

2. NMCDは臨床使用には向かない背景

NMCDは(写真1)のように「破折しやすい、必ずしも審美的とは言えない、清掃性が悪い、何よりノン・リジッドである」というdisadvantageや「剛性が著しく劣るため、床下粘膜の負担圧分布の不均一化が起こりやすい」などから臨床使用には向かないという報告をした。また日本補綴歯科学会でも「推奨できない」という報告がされている。

3. PPDのadvantage

それに対して(写真2)にあるように、クラスプデンチャーやNMCDと比較して右端の患者自身が命名したノ



写真2

ンクラスプデンチャー NCDの一種であるパーフェクトパースシャルデンチャー PPDは「より審美的、破折しない、清掃性がよい、ほぼリジッドになる」という利点から推奨した。

(Fig 1) のように舌側鼓形空隙の添窩を利用するため、

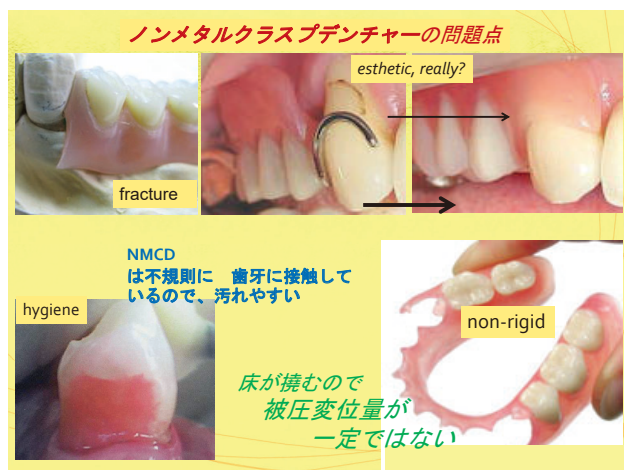


写真1

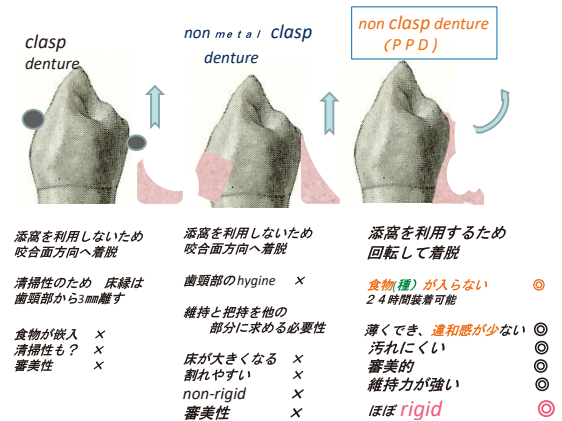


Fig 1



写真 3

着脱は回転して行すが、隙間に種などが入らず、ぴったりと適合した違和感が無い、かつ強力な維持力が得られ患者満足度の高い部分床義歯である。

4. PPD症例

(写真3)は上顎に欠損がある3症例で、一番上が術前、2枚目が口蓋観で、一番下が術後であり、患者は皆その審美性と衣服を纏うのと同じような、義歯とは思えない自然な装着感に満足している。今回はそれに加えPPDの理論的背景から支台歯保護、前処置不要の最も重要なadvantageを報告したい。

5. 部分床義歯の構成要件

部分床義歯には第1報にも提示したように、種々の必要条件があるが、特に「rigid support」が強くと求められていて、今まではどんな設計をしても、欠損側隣接の歯牙が支台歯として選ばれる結果、そこに負担過重が増え、その歯牙の寿命が短くなり、欠損が増えていく悪循環を術者側は経過処置と考え、あまり問題視していないように思われる。

白歯 遊離端欠損の部分床義歯には、垂直、頬舌、近遠心運動に加えて支台歯の遠心部を中心にしてピッチング、ローリング、ヨーイングの回転運動が発生する
そこで支台歯間線で囲む面積をできるだけ多くするような位置に補助の維持クラスプを設計することが多いが
それも「残存歯の内の限定された鈎歯」が選ばれる

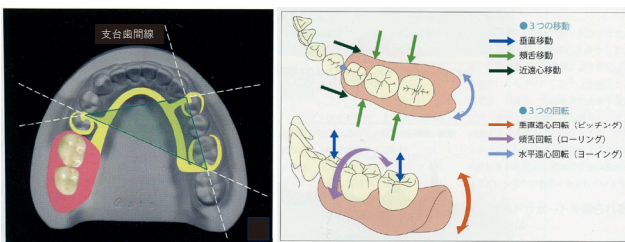


Fig 2

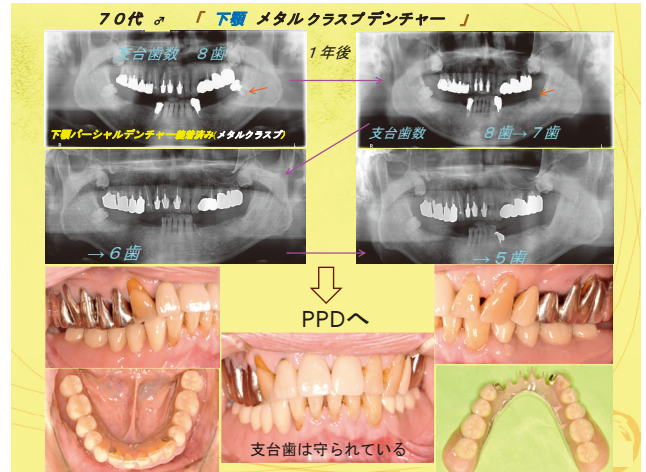


写真 4

6. 支台歯の順次喪失の可能性とその対策

例えば、(写真4上段)は下顎のクラスプデンチャー装着の両側白歯部遊離端欠損のパノラマで、最初は支台歯数が8歯あったが、負担過重により年毎に1歯ずつ減少し、2年後には5歯までに減少した。

(写真4下段)のようにその後、残存歯が全部支台歯となるPPDにして審美的にも、維持力に関しても、装着の自然感についても満足で、支台歯の負担に関しても1歯に集中しないで、平均化し長期保存されている。

7. 支台歯にかかる運動負荷

遊離端欠損には (Fig2) の右下図のような色々な運動負荷がかかって来るが、欠損側に一番近い歯牙 (左の図では左下5番) が支台歯として選択され、支台歯間線で囲まれる面積をできるだけ大きく取れる反対側に補助の支台歯 (この図では右下4, 6番) 持つてくる設計が多いが、それでも支台歯には負荷が限定されて多くかかるのは変わらない。

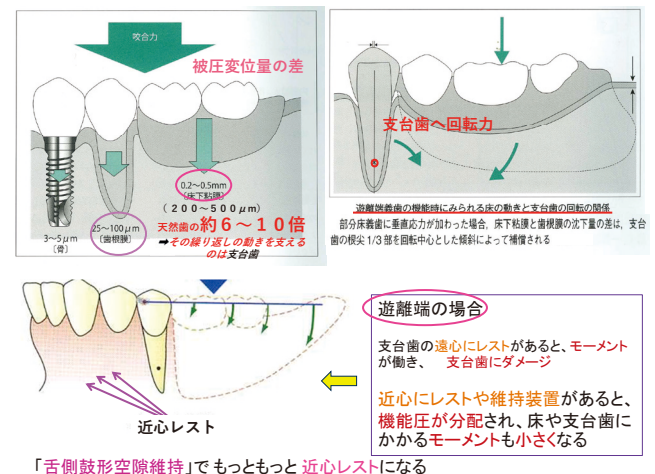


Fig 3

8. 咬合力による遊離端部の歯牙と欠損粘膜への負荷の比較

遊離端部に咬合力が加わった場合、(Fig3 左上) のように床下粘膜部には歯根膜の6~10倍の被圧変位量の差が負荷としてかかり (Fig3 右上) で見られるように、その沈下量の差は隣接する支台歯 (即ち左下5番) の根尖1/3を中心にして遠心へ回転傾斜するベクトルに変換され、咬合力が加わるたび繰り返される。

また (Fig3 下段) のように遊離端欠損への機能圧のかかり方は、一般的には支台歯の近心側にレストや維持装置があると機能圧が分配され、支台歯にかかるモーメントも小さくなるが、PPDの場合は「舌側鼓形空隙維持」により、もっとずっと近心に回転中心が来る事になるので、図のようにモーメントに十分に対抗して支台歯が守られる可能性が高い。

9. PPDの設計理論

PPDは第1報で報告したように「舌側鼓形空隙維持」「相互内側・外側性把持」「連続接触点-補強効果 支持」で前処置をしなくても、全残存歯が一体となって支台歯連結と同じ効果が得られ、十分な維持力を持つ。

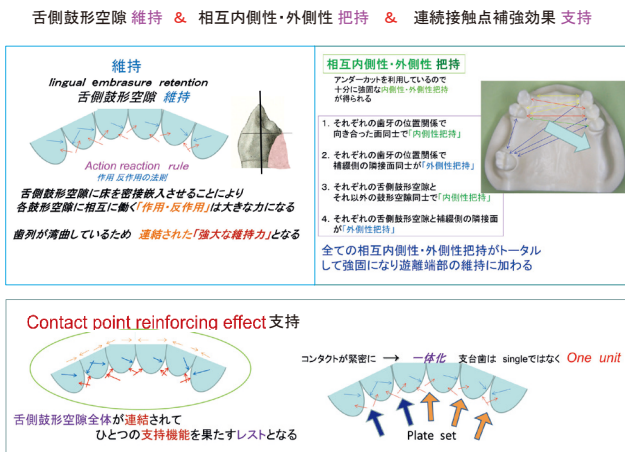


Fig 4

10. 「舌側鼓形空隙維持」 (Fig 4 左上)

床を密接に嵌入させることによって、各鼓形空隙に相互に働く「作用・反作用」は大きな力になり、また歯列が湾曲しているため連結された強大な維持力になる。

11. 「相互内側性・外側性把持」 (Fig 4 右上)

夫々の歯牙の位置関係で、向き合った面同士や隣接面同士、舌側鼓形空隙同士で内側、外側の把持に繋がり、複雑になるほど強度が増す。

12. 「連続接触点-補強効果 支持」 (Fig 4 下段)

残存歯が連続している場合、敢えて連結をしなくても、舌側鼓形空隙がすべて自動的に連結されて、支台歯はsingleではなくone-unitとして大きな支持機能を果たす。



写真 5

13. 症例 1. (写真 5)

この患者さんはクラスプデンチャーからPPDへ移行して「審美的で、違和感なく、口蓋抜きで味がわかる」良さを知り、知り合いからは「入れ歯が入っているとは思えない」と言われたそうです。

(Fig 5 の上段) 欠損歯式は上顎左右4-7欠損で、宮地健夫先生の咬合三角理論から言えば、残存歯数17で咬合支持数5となり、第二エリアの「咬合欠陥レベル」であり一般的には上顎前歯は「風前の灯」で総義歯へ一直線と思われる症例です。

14. PPD症例の経年状況と同じ欠損症例でのクラスプデンチャーの経年的比較

(Fig 5 の左下写真) は装着後12年8か月後のものですが、支台歯のレントゲンからもPDや動揺度等の歯周環境は全く変わらず経過し、結果的に支台歯は守られています。

単純に比較はできないが、それと同じ欠損症例で (Fig 5 の右下写真) のクラスプデンチャーの男性の症例は、審美、

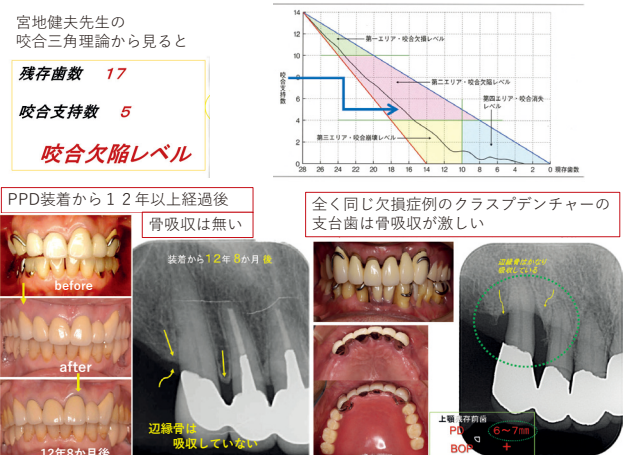


Fig 5



写真6

違和感（適合度）、ノンリジッドの問題もあるが、レントゲンのようにクラスプがかかっている支台歯の辺縁の骨吸収程度はPD 7mmと大きいようです。

15. 次の（写真6）の症例も初診時は咬合崩壊症例でしたが、患者さんの希望で金属が見える入れ歯とインプラントは嫌という事で、少ない残存歯でも口蓋抜きでPPDを入れ、PPD装着後11年6か月経過後のデンタルでも辺縁骨の吸収はありませんし、審美、咀嚼、維持にも満足して来院の度に「生活と命を救ってもらった」と感謝していただいています。

結論 《 PPD advantage concept 》

1. **Alltogether cooperation** (全員参加、全員協力)
One Unit Support (teeth, alveolar ridge, mucosa Full participation)
支台歯にダメージが少ない！補綴側の支台歯が欠損していかない！
基本的に全部が支台歯！全体を一つとして捉える！
2. **Completely sealed** (移行部完全封鎖)
食物嵌入が無い(種などが未侵入)！支台歯周囲のハイジーンが良い！
違和感が無い、自然感があり、カリエス・ペリオになりにくい
3. **Eliminate pawl** (頬側を覆わない)
頬側維持のレジックラスプの部分が無いので、擦らない、食物、異物、
細菌侵入が少ない！破折不しい！かなり審美的！
4. **Tertiary fix** (三次固定) & **Rigid support**
primary fix and secondary fix and third fix の可能性大
5. **Protect the abutmentteeth** & **Pretreatment no required**

支台歯保護と前処置不要で口腔の構造的な弱体化を防ぎ、SDGs(持続可能)に

Fig 6

16. (Fig 6) のように結論としてPPDは

1. 支台歯がall togetherであり、ダメージが少ない
2. 移行部完全封鎖で食物嵌入がない。違和感が少ない
3. レジックラスプがないので擦らない、破折不しい、かなり審美的
4. 二次固定や三次固定にもなり得る、そしてrigid-support などのadvantageの他に

5. 支台歯保護と前処置不要で口腔の弱体化を防ぎ、SDGs(持続可能)な口腔の維持に寄与すると思われま。

(注：尚この抄録を提出するにあたって、Figや写真の枚数の掲載制限があり、そのため説明不足になったり、写真や文字を割愛・縮小・合成することなどで理解しにくい面が多々あるかもしれないことをお詫び致します。)

参考文献

- 1) 洲崎真：ノンメタルクラスプデンチャーからノンクラスプデンチャーへ
(第1報 患者だけではなく、術者が満足できる部分床義歯を目指して)
北海道歯科医師会誌 第71号 103-106、2016
- 2) 洲崎真：ノンメタルクラスプデンチャーからノンクラスプデンチャーへ
(第2報 患者が命名した「Perfect Partial Denture (PPD)」のStrong point
北海道歯科医師会誌 第72号 133-136、2017
- 3) 洲崎真：ノンメタルクラスプデンチャーからノンクラスプデンチャーへ
(第3報 患者が命名した「Perfect Partial Denture (PPD)」のLong term useのためのMaintenanceに関して)
北海道歯科医師会誌 第73号 123~127、2018
- 4) 歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン 2008 - 日本補綴歯科学会
- 5) 歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン 2015 - 日本補綴歯科学会
- 6) 矢田部 優：ノンメタルクラスプデンチャー (長く使える設計の原則からメンテナンスまで)、069-074、クインテッセンス出版、2015
- 7) 五十嵐 順正：パーシャルデンチャー成功のための設計3原則 動かない、汚さない、壊れない、21-2 クインテッセンス出版、2015
- 8) 谷田部 優：Best Denture Design 1 歯欠損から1歯残存までを補綴する 24-34 デンタルダイヤモンド社 2015

私たちが実践しているクラスデンチャーの押えどころ

金森 敏 和^{1) 2)}・金森 敏 英^{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

筆者は、増え続ける高齢者（65歳以上）の欠損歯列に対する補綴処置として可撤性部分床義歯（RPD）は極めて有用な選択肢であると思っている。

しかし、RPDを装着することにより漸次支台歯が喪失していくため、RPDは全部床義歯（FD）への移行義歯とさえ言われることもある。

実際、臨床現場でも支台歯が予後不良となっている症例が散見される。当該症例を観察すると、義歯床が歯槽粘膜と不適合のため沈下動揺し、その結果支台歯を揺り動かしているケースが多い。また、咬合の不備で支台歯が負担過重となり動揺をきたしている症例も少なくない。

しかし、こうしたRPD装着による不良な治療結果を目的の当たりにすると、果たしてRPDが適正に作製されているのかという疑問を抱かざるを得ない。

RPDは動くから支台歯が揺すられるのである。RPDが動くのは、歯の沈下量と歯槽粘膜の被圧縮性の差を考慮しない印象、リジッド・サポートになっていない設計、適切な前処置が施されていない支台歯、不適切なクラスプの使用、不良な咬合の付与等々が原因である。

換言すれば、上記の治療工程、操作を首尾よく実践すれば、欠損歯列症例に対するRPDは、第一義的な補綴選択肢であると筆者は評価している。

キーワード

歯槽粘膜の被圧縮性、RPDの動き、リジッドサポート、サバイライン、前処置、Akers鉤、ローチ I バークラスプ、加圧印象、ダイナミック印象、リライン、咬合

緒言

欠損歯列にRPDを装着すると支台歯が漸次喪失していくので、固定性ブリッジもしくはインプラントを選択するという歯科医は多い。

具体的には、遊離端欠損症例でAkers鉤をかけた支台歯

はいずれ喪失していくという理屈である。

しかし、年間430個有余の義歯を新製装着している筆頭筆者は、RPDは第一義的な補綴オプションであると思っている。

換言すれば、RPDを忌避するのは造詣が浅いからではないかと推測している。

本文

我が国では3人にひとりが高齢者（65歳以上）といわれている今日、当然欠損歯列に対する補綴治療の必要性は暫し増え続けると予測される。

欠損歯列に対して、装着感が悪い、予後が不良である等の理由からRPDを忌避する歯科医は少なくないが、筆者は第一義的に選択すべき補綴法はRPDだと思っている。

何故なら、高齢者には経済的理由や体力的衰え、種々の基礎疾患を有するなどの理由で、固定性ブリッジやインプラント補綴を行うことが難しい患者が多いためである。

したがって、現実には歯科医が好むと好まざるとにかかわらず固定性ブリッジやインプラント補綴よりもRPDが選択されることの方がはるかに多いと推測される。

しかし、多くの歯科医がRPDを不得手にしているのではないかと推測している。

その根拠として、デンタルラボからの情報では、個人トレーを使用して印象採得している歯科医院は極めて少なく、ましてや歯科技工指示書に設計を詳細に記載する歯科医は稀有と言われているからである。

ネットレーでアルジネート印象し、設計は歯科技工所、歯科技工士にお任せというのが日常パターンであるという声は少なくない。

そうしたステップで作製装着されたRPDが支台歯を喪失させるのは当然であり、そうした事実を顧みずにRPDを支台歯破壊装置と評価しているとしたら的外れである。

以下に筆者が実践しているクラスデンチャーの押えどころを記載する。

症例数を増やす

歯科界のRPD教育を考えてみるに、大学での有床補綴学講座は、一部校を除いて部分床義歯学の教育を全部床義歯学講座に組み込んでいる。そのため、部分床義歯学に費やされるべき時間、労力が十分に施されてこなかったことが疑われる²⁾。さらには、全部床義歯やインプラントに比べて卒後研修の機会も少ない。結果として歯学生や若い歯科医にとってRPDが不得手になり、忌避する傾向に繋がっているのかもしれない。

筆頭筆者も歯科医として駆け出しの頃は、RPDが不得手で勉強不足を自覚していた。

ちなみに、RPDを必要としている患者があまたいるにもかかわらず、口腔インプラント学講座が開設されることがあっても可撤性部分床義歯学講座は新設されない。

学問としてRPDが軽視されている観が否めないし、補綴的教育が臨床現場に即していないと感じている。

こうした教育背景もあり、インプラントはできるがRPDの知識や理解が不足しているのではと疑われる歯科医は少なくない。

筆頭筆者は、実践なくして臨床力の向上はなしとの思いで日々 RPDに取り組んでいる。

リジッドサポートの設計

RPDが最も不足しているのは、沈下に対する抵抗である。したがって、設計で最初に考えるのは支持である⁴⁾。レストの設定が最も大切である。

RPDを設計するには、義歯床下組織と支台歯の生物力学(図1)を考慮し、義歯の支持形式を検討しなければならない^{1)~4)}。

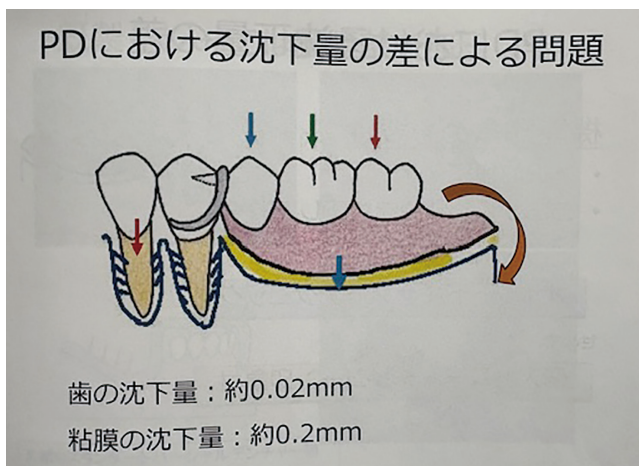


図1 RPDにおける沈下量の差による問題
訪問診療と部分床義歯(2024、鈴木哲也) p45より抜粋

特に遊離端義歯床では、歯牙粘膜支持型の義歯床となるため、成書¹⁾では①緩圧型、②機能印象型、③広範囲圧分配型の3学派が紹介されている。筆頭筆者は、長らく②を採用してきた。すなわち、必ず個人トレーを使用して粘膜を加圧機能印象する、もしくはレストを押さえて模型改造

印象を行うという方法である。今でも筆者が基本的に採用している方法である。

しかし、本邦のRPDに造詣の深い臨床家は1980年代以降、リジッドサポートという概念の義歯支持形式を採用している観が強い²⁾。

筆者も義歯の動きを極力抑えるというこの概念に同調し、設計がリジッドサポート・タイプとなるべく努力している。

リジッドサポートとは、歯科補綴学専門用語集では、「支台歯と義歯とを強固に連結して歯根膜負担を主体とするRPDの設計概念」と記載されている。換言すれば、強度の高い(リジッドな)支台装置で義歯を支台歯に連結することで、義歯と支台歯双方の動き(移動と回転)を最小化するということである。

リジッドサポート効果を最大に発揮するのは、コーヌス・テレスコープ支台の義歯である(図2)が、支台歯を内冠・外冠とするために歯質を大きく削らなければならず、自費治療となる。

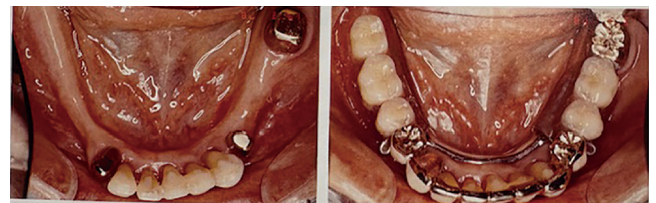


図2 リジッド型の義歯(黒田昌彦)
今、なぜパーシャルデンチャー? (歯界展望vol.141 No1 2023-1、黒田昌彦、法花堂 治、他) p43から抜粋

コーヌス義歯でなくても、RPDをリジッドサポートとするために支台歯を形成して前処置を付与した歯冠補綴物(サベイドクラウン)³⁾を施すのは極めて有用だが無垢の天然歯に施すには抵抗がある。

何故なら、RPDは本来歯を削らなくても装着できるという利点を有する補綴法だからである。患者側からすると、義歯を装着するのに歯を削られ、冠を被せられるのは抵抗があるということになる。

したがって、筆者は通常のRPD症例では、極力残存歯に歯冠補綴処置、メタル修復処置を施さずにリジッドサポート・タイプとなるように努めている。

例えば片側の第一、第二大臼歯欠損症例では、教科書的には両側の設計として支台装置はRPI(mesial-Rest、Proximal-plate、I-bar-clasp)とし、反対側に間接維持装置を設定するとされている。

しかし、両側性になると異物感が強いので筆者は通常片側性の設計にしている。

具体的には、第二小白歯に近心レストの鑄造鉤を設定、同歯には遠心レストも付与する。

犬歯・第一小白歯には双子鉤を設定して、いずれも舌面は連結把持腕としてリジッドサポート化を図っている(図3)。欠損部の義歯床が粘膜に密着し、第二大臼歯を咬合させなければ十分機能するという実感を得ている。



図3 左側67欠損症例に対して鑄造Akers鉤と鑄造双子鉤を応用。リジッドタイプとした。本症例では左下5に、通常は禁忌とされている遠心レストの鑄造Akers鉤を付与している。

前処置は必須

RPDをリジッドサポート・タイプにするためには、支台歯を全く削らないというわけにはいかず、補綴的（狭義）前処置が必須となる。換言すれば、前処置のないRPDはあり得ない。

患者さんには、RPDは歯を削らなくてすむ補綴法ではあるが、全く削らないというわけではなく、義歯を支台歯に固定する鉤が機能を果たすためには、歯の形態に最小限の修正を加えなければならない旨を説明している。RPDを動かなくするためには、義歯の垂直的、水平的な動き（図4）を抑制しなければならない。

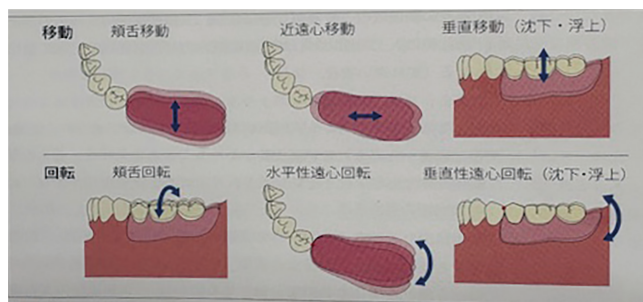


図4 義歯の典型的な動き
はじめての部分床義歯（歯界展望別冊）松田謙一、萩野洋一郎、他 p49から抜粋

そのためには、エナメル質の範囲内での歯質の削合が必要である^{1), 3)}。垂直的な動き（沈下）に抵抗するためには、レストシート形成が必須である。前記したように、RPDが最も不足しているのは沈下に対する抵抗だからである。

義歯修理の際には、前歯基底結節部にレストシート形成を行い、レジン・アップすることでも沈下に対する抵抗となり得ると思っている。

水平的な動揺を抑えるためには、義歯の着脱方向に留意して、支台歯に対して把持腕（通常は舌側、口蓋側に設定）を設定するための歯冠豊隆部の削合（リカンタリング）や隣接面板を設定するためのガイドプレーンの形成、小連結子を設定するための誘導面の形成を行うことが必要である。

ときには、義歯床を歯面に接触するための歯面削合も有効となる。

クラスプが適正な維持を発揮するためには、サベイレインを下げる目的で支台歯（通常は唇頬面）の歯冠形態修正（リカンタリング）を行うことが必要である。

特にガイドプレーン形成面から頬側にかけての移行部の豊隆を削合することが大切（図5）である。一般的には、殆ど行われていないという実感である。

豊隆の修正（リカンタリング）の必要性

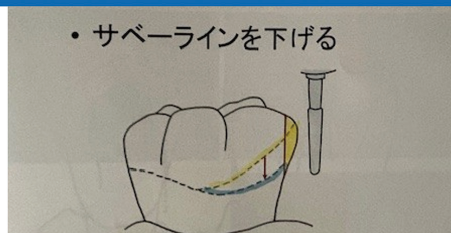


図5 訪問診療と部分床義歯（2024、鈴木哲也）p39より抜粋

サベイング（平行測定）は必至

RPDの設計に先立って¹⁾、模型上で義歯の着脱方向を決定し、その着脱方向に対する残存歯や歯槽堤の最大豊隆部を調べ、アンダーカットを測定するためには描記線（サベイレイン）が必要である。この操作がサベイングである。

前処置を施すには、このサベイングが必要となる。描かれたサベイレインが支台歯の唇頬面の上方に位置する場合（図6）には、豊隆の修正（リカンタリング）を行っている。すなわち、サベイレインを下げています。

サベイレインが唇頬面の上方に位置する



図6 サベイレインが唇頬面の上方に位置するため、リカンタリングしてサベイレインを下げなければクラスプをアンダーカットには滑入させられない

鑄造鉤は弾性に乏しいため、下腕がサベイレインを無視してアンダーカット領域に滑入することはできない⁴⁾のでこの形態修正により義歯の適合が改善される。

また、サベイレインを下げることでクラスプの露出度を減らし審美性が向上する。歯周組織の管理も容易になる。

鑄造クラスプの簡約化

若い頃の筆頭筆者がRPDを苦手としていた理由のひとつは、どのクラスプを選択すればよいのか解らなかったことである。

当時は、鑄造Akers鉤は、支台歯の釘抜き装置なので避けたい、当然双子鉤も避けたい、でも両鉤を使用した症例をよく見かけるのは何故なのかという思いと、支台歯に優しそうなIパークラスプは良さそうだがなんとなく維持力が心許ないので、結局どのクラスプを選んでいいのか解らないという焦燥があった。

成書^{1), 3)}にはあまたのクラスプが記載されている。それだけでも、駆け出し歯科医は減入ってしまう。

筆者は、支台歯を歯冠形態修正さえすれば、基本的に鑄造鉤は、Akers鉤とIパークラスプに簡約できるとの私見である(図7)。

思い切ってAkers鉤とIパークラスプに
簡約する

Akers鉤
 利点：強い維持力（頬側の維持腕） 把持力（舌側の把持腕）
 垂直方向の離脱に対する抵抗
 水平方向の動きに対する抵抗

Iパークラスプ
 利点：鉤歯に優しい、審美性に優る
 欠点：維持力が弱い、把持力がない

図7 思い切ってAkers鉤とIパークラスプに簡約する

鑄造Akers鉤を知る

鑄造Akers鉤は、支台歯の3面4隅角を囲むことにより維持力を期待できる支台装置である。

1本義歯ならば維持重視の観点から頬舌側とも維持腕としてよいと思われる。しかし、その場合でも頬舌側で鉤尖の位置が同じ高さになれば、支台歯には頬側もしくは舌側方向に押す力が生じることになり、好ましいことではない^{1), 3)}。

鉤尖の位置を同じ高さに設定するのは難しいので、筆者は通常、舌側面や口蓋側面の豊隆部を削合（リカンタリング）して把持面としている(図8)。

口蓋側： 拮抗腕



図8 口蓋側をリカンターリングし拮抗腕とした

また、鑄造Akers鉤は、肩部も把持効果を担っている。

したがって、筆者は、鑄造Akers鉤が維持だけではなく支持（レスト）・把持の機能を持ち合わせていることに留意して同鉤を多用している。

Iパークラスプを知る

Iパークラスプは歯に優しいので支台歯を傷めない支台装置として使用している。

歯に優しいのは、支台歯を取り囲まないためであるが、逆説的に言えば把持機能を有しないことを意味するので、リジッドサポートの概念からは外れる鉤である。

したがって、筆者は支台歯にレストを設け、舌面には把持腕を設定、欠損側隣接面にはガイドプレーンを設定して把持機能を付与し、リジッドサポート化を図っている。

また、Iパークラスプは、審美性や自浄性にすぐれるが、鉤腕が支台歯の歯肉側からアンダーカット域に達する鉤（インフラバルジクラスプ）なので、支台歯の唇頬側歯頸部のアンダーカットが強い場合や小帯の高位付着、付着歯肉の幅が少ない場合には適応できない。

リングルバーとリングルプレートの使い分け

歯肉の健康管理の見地から、下顎の大連子は第一義的にはリングルバーと考えている。

しかし、バーの上縁は残存歯の舌側歯頸部から最低3mmは離し、バーの幅は少なくとも3mmは必要なので歯頸部から口腔底までの距離が6mm未満の場合にはリングルプレートとしている。

それ以外でも、対合の上顎臼歯部が天然歯で下顎遊離端義歯部に噛みこんでくるというような症例に対しては、咬合の見地からリングルプレートを使用している。リングルプレートの沈下抑制効果を期待するためである。

精密印象

RPDの印象採得の基本的な概念は、残存歯の部分は無圧的に、歯槽粘膜の部分は加圧して行う選択圧印象である³⁾。

印象時の圧を部位別にコントロールするには、個人トレーの使用が必須となる。

筆者は、中間欠損、遊離端欠損症例を問わず、基本的に全症例に対して個人トレーを使いボーダーモールドイングを行っている。

個人トレーの残存歯の部分や下顎の舌側歯槽面、下顎前歯部歯槽頂部（圧負担能がない）は無圧化を図り穿孔している。

1歯欠損症例並びにそれに近い症例は個人トレーの全面を穿孔し、ボーダーモールドイングは行わない。

印象材は、基本的に全症例にシリコン印象材を使用している。何故なら同材は弾性ひずみが小さく永久ひずみが小さいからである。

ただし、シリコン印象材は弾性ひずみが小さく硬いた

め、印象を撤去するとき動揺歯や補綴物が脱落する可能性がある（筆者は両方とも経験済み）ので、現在は動揺歯がある症例では弾性ひずみの大きいアルジネート印象材を使用している。

筆者は、シリコン印象材として、流動性の良いデントシリコンアクア/インジェクション（松風社）、硬化後の弾性が高く印象を撤去し易いエグザハイフレックス/インジェクションタイプ（ジーシー社）、フローが適度に抑えられているエグザデンチャー（ジーシー社）を使用している。

しかし、ボーダーモールドイングを行いシリコン印象材で印象しても、症例によっては部位によって異なる歯槽粘膜の被圧変位を一発印象でコントロールすることは難しく、そうした症例には完成義歯を使用して動的印象をし直している。

具体的には、図9のような上顎の6歯以上の連続欠損症例（ケネディⅣ級）のような上顎の両側欠損で片側に3～4歯が残存している症例（ケネディⅠ級）などである。

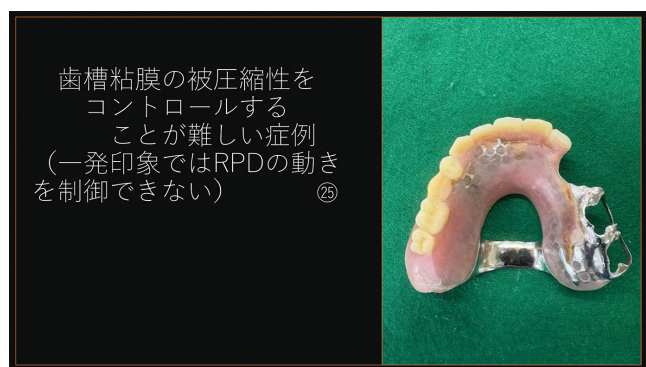


図9 歯槽粘膜の被圧縮性をコントロールできていないために支台歯が抜去され、鉤が歪形したと推測される症例

ただし、こうした症例が全て動的印象になるというわけではない。

そうしたことを踏まえた上で、精密な印象採得を行うよう心掛けている。

また、不適になった義歯床をリラインすることは、義歯床を動かなくする意味で極めて有用である。

筆者は、ヒカリライナーで直接リラインしている⁵⁾。

咬合様式の付与

付与する咬合様式は欠損歯数によって異なる。全部床義歯もしくはそれに近い症例では両側性もしくは片側性平衡咬合やリングライズド・オクルージョンを選択し、少数歯欠損症例では犬歯誘導やグループファンクシヨンド・オクルージョンとしている。

すれ違い咬合の咬合採得

すれ違い咬合の咬合採得は全部床義歯の咬合採得に準じて行なっている。すなわち、咬合床を使用して仮のセントリックを採得後、最終的な咬合高径は口腔内ではなく、

咬合器上で決定している。具体的には、上下顎残存歯の位置関係、上下顎の残存歯槽堤間距離と平行性を勘案して決めている。この場合、筆頭筆者は付与する咬合様式をリングライズド・オクルージョンとすることが多い。

遊離端義歯の咬合

遊離端義歯の咬合については、遊離端義歯床の安定性の向上、支台歯の負担軽減の目的から、Brillらが提唱したMiddle Thirdの原則がある（図10）。

Middle Thirdの原則：Brillらが提唱
対象：遊離端義歯
目的：義歯の安定性の向上、支台歯の負担軽減

義歯床の中央1/3を押さえたときに最も安定する
遠心側の1/3が不安定になりやすい
第二大臼歯は咬合させない、
第一大臼歯も遠心半分は咬合させない
人工歯の咬合接触を近遠心2/3までに制限する
（中心咬合位）
側方運動時の咬合接触を近遠心1/2までに制限する
大臼歯は、側方運動時に咬合接触させない

図10 義歯設計におけるミドルサードの原則。訪問診療と部分義歯（2024、鈴木哲也）p56より抜粋、改変

筆者は同原則に則り、中心咬合位では第二大臼歯を咬合させないか排列しない。ましてやスキーズンには決して排列しない。

筆者は、同歯を排列したことによる頬粘膜の誤咬症例をかなり経験している。

第一大臼歯も近心しか咬合させないようにしている。

大臼歯は、側方運動時に咬合させない。

結語

1. 実践無くして臨床力の向上はない。
2. 義歯の設計は、リジッドサポート・タイプにする。
3. 狭義の（補綴的）前処置は必須である。
4. サベイングは必至である。
5. 鋳造鉤は、Akers鉤とIパークラスプに簡約できる。
6. Akers鉤とIパークラスプの特性を知る。
7. 下顎の大連結子は、歯周組織の健全化の見地からリングルバーを第一義的に考える。しかし、解剖学的制約と咬合関係からリングルプレートにしなければならぬこともある。
8. 個人トレーを使用してボーダーモールドイングを行い、シリコン印象材で精密印象する。
9. 付与すべき咬合様式を決定する。
10. すれちがい咬合の症例は、口腔内で仮のセントリックを採得後、咬合器上で残存歯と残存歯槽堤の状態を観察・勘案し、咬合高径を決定する。付与する咬合様式はリングライズド・オクルージョンとする。
11. 遊離端欠損症例では、第二大臼歯を咬合させないか排列しない。スキーズンには決して排列しない。

本稿に関連し、開示すべき利益相反関係にある企業などはない。

参考文献

- 1) 三谷春保編集：歯学生のパーシャルデンチャー、第2版、医歯薬出版株式会社、東京、1988
- 2) 黒田昌彦、法花堂 治、他：今、なぜパーシャルデンチャー？（歯界展望vol.141 No1 2023-1）、医歯薬出版株式会社、東京、33-63, 2023
- 3) 松田謙一、萩野洋一郎、他：はじめての部分床義歯（歯界展望別冊）、医歯薬出版株式会社、東京、2021
- 4) 鈴木哲也：訪問診療と部分床義歯、一般社団法人日本訪問歯科協会、東京、2024
- 5) 金森敏和、金森敏英、他：出来てきたFDが外れる、PDがフテキだ！さあ、どうする？ 北海道歯科医師会誌第79号、125-129、2024

かかりつけ歯科医におけるオンライン資格確認マイナンバーカード対応 顔認証付カードリーダー利用によるマイナ保険証利用の現状 ～高齢者と介助について～

原田 祥二^{1) 2)}・藤田 真理^{3) 4)}・江端 正祐^{5) 6)}・鳴海 勝敏^{1) 7)}
佐藤 友則^{1) 8)}・大出 博司^{9) 10)}・樋口 幸男^{11) 12)}・楠本 哲也^{9) 13)}
松尾 徹也^{5) 14)}・西 隆一^{1) 15)}・村田 幸枝^{16) 17)}・松岡 紘史^{16) 17)}
三浦 宏子^{16) 17)}

- 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) 旭川歯科医師会会員 6) 旭川市・えばた歯科 7) 小樽市・なるみ歯科医院
8) 小樽市・たかしま歯科クリニック 9) 札幌歯科医師会会員 10) 札幌市・おおいで矯正歯科
11) 函館歯科医師会会員 12) 松前町・松前町立江良歯科診療所 13) 札幌市・くすもと歯科医院
14) 美深町・松尾歯科医院 15) 小樽市・西歯科 16) 北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育系保健衛生学分野
17) 学術大会会員

緒言

厚労省では健康保険証の利用登録されたマイナンバーカード（以下、マイナ保険証）の普及に向けた取り組みを行っており^{1) 2)}、かかりつけ歯科医においてもマイナ保険証の利用促進に努めるよう求められている^{3) 4)}。これまでは受診日に患者が持参する紙の健康保険証によって資格確認を行ってきたが、マイナ保健証ではオンライン資格確認マイナンバー対応顔認証付きカードリーダー（以下、カードリーダー）で読み取ることによって健康保険証の資格確認を行うことができるなど受付業務の軽減に寄与している。

また、マイナ保険証から得られる薬剤情報には、お薬手帳には記載されていない入院中の薬剤や院内処方医療機関で投薬された薬剤も含まれており、歯科診療の質の向

上に役立っている⁵⁾。

その一方でカードリーダーを設置した後の管理、運用という新たな業務が発生しており、カードリーダーを用いたオンライン資格確認の運用に関するエラーや不具合が報告され⁶⁾、その解消のためのスタッフの対応方法が示されている^{7) 8)}。

原田歯科（以下、当科）では令和5年2月からオンライン資格確認の運用を開始し、患者受付時にマイナ保険証を利用するよう声掛けを行なってマイナ保険証利用の周知に努めている。マイナ保険証の利用率が高まるにつれて⁹⁾（図1）、マイナ保険証で受付をする際カードリーダー利用時に介助を必要とする患者が見過ごしできない程度に散見され始め、その多くが高齢者であった。

そこでわれわれは、かかりつけ歯科におけるマイナ保険証利用の現状を地域社会の高齢化の観点から前向きに調査した。

対象と方法

1、対象患者と高齢者割合

当科では受付カウンターにカードリーダー（キャノンマーケティングジャパン社顔認証付きカードリーダー Hi-CARA¹⁰⁾）を設置しオンライン資格確認を行っている。このカードリーダーを利用し（図2）、令和6年12月から令和7年5月までの6ヶ月間に当科を受診した患者を対象とした。

患者受付時に、患者の年齢、マイナンバーカード所有の有無、カードリーダー利用によるマイナ保険証での受付の有無、カードリーダーの利用に際しての介助の有無を、受診日ごとにスタッフが確認、記録して、年齢階級別に月単位で集計し、延べ患者数、マイナ保険証を利用した延べ患者数、介助の有無別延べ患者数、およびそれぞれの高齢

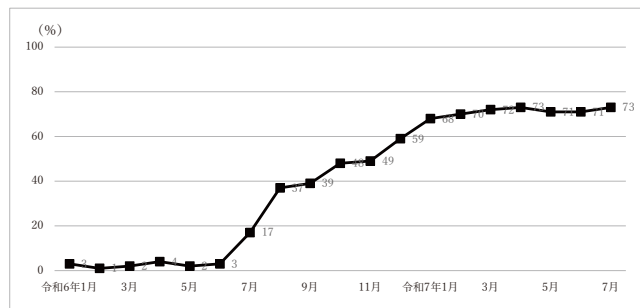


図1 当科におけるレセプト件数ベースマイナ保険証利用率の推移

厚労省：医療機関等向け総合ポータルサイト⁹⁾ ユーザープロファイルより当科で作成。

当科では令和5年2月からオンラインでの資格確認の運用を開始した。受付でマイナ保険証の利用を促す声掛けを徹底したところ、マイナ保険証利用率は向上した。声掛け以外のことは特に行っていない。

者数及びその割合を算出した。マイナンバーカードを所持しているがマイナンバーカードにマイナ保険証機能を登録していない場合は、登録していないことが判明した時点で当科受付のカードリーダーで登録を行なった。

受付業務の実態を調査に反映されるため対象患者を延べ患者とした。延べ患者数では、同じ月に1回受診した場合は1名、同じ患者が3回受診した場合は3名とした。本研究での「介助あり」とは、患者がカードリーダーを利用する際に、受付スタッフが患者に対して行うカードリーダー利用を促す声かけとは別に、マイナンバーカード透明ケースの取り外し、マイナンバーカードの置き方と向き、顔認証の場合の患者の立ち位置、カードリーダーの操作方法など、あるいは、スタッフが患者の横に立っていっしょにカードリーダーの操作を行なった場合など、滞りなくカードリーダーを利用できるようスタッフから何らかの助言、指示を受けた場合とした。介助の程度は問わないこととした。

用する際に、受付スタッフが患者に対して行うカードリーダー利用を促す声かけとは別に、マイナンバーカード透明ケースの取り外し、マイナンバーカードの置き方と向き、顔認証の場合の患者の立ち位置、カードリーダーの操作方法など、あるいは、スタッフが患者の横に立っていっしょにカードリーダーの操作を行なった場合など、滞りなくカードリーダーを利用できるようスタッフから何らかの助言、指示を受けた場合とした。介助の程度は問わないこととした。

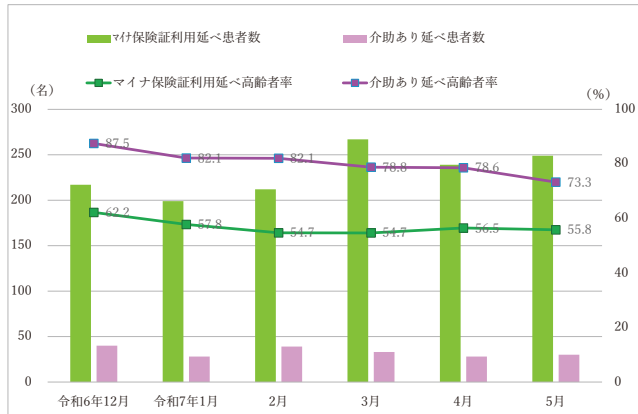


図2 マイナ保険証利用延べ患者数と介助あり延べ患者数及びそれぞれ高齢者割合（高齢者率）の推移

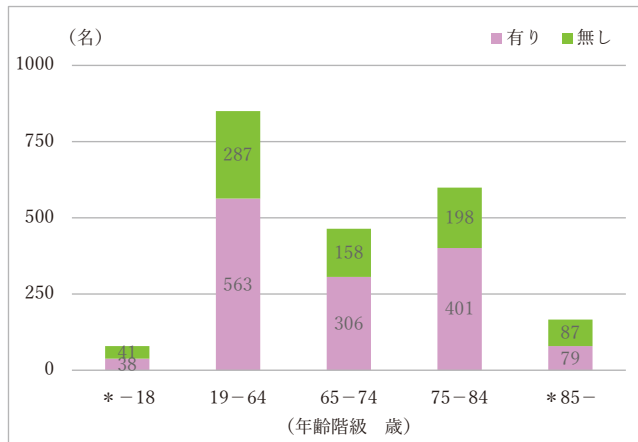


図3 年齢階級別マイナ保険証利用の有無別延べ患者数
*18歳以下及び*85歳以上の年齢階級は他の年齢階級よりもマイナ保険証利用有り延べ患者数が有意に少なかった (X2乗検定)。

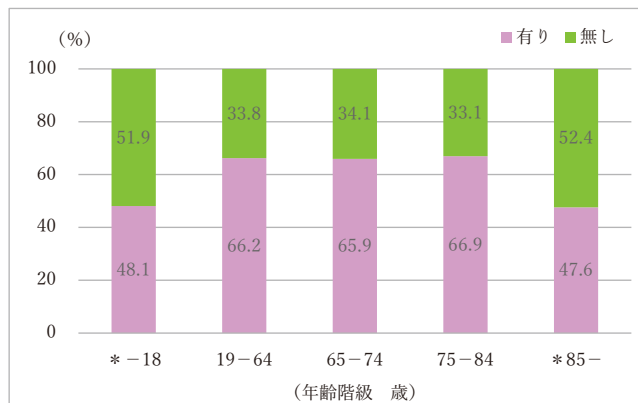


図4 年齢階級別マイナ保険証利用の有無別延べ患者数割合

2、年齢階級別延べ患者の特徴

年齢階級別の特徴を明らかにするため、対象延べ患者の年齢階級を、18歳以下 (-18)、19歳以上64歳以下 (19-64)、65歳以上74歳以下 (65-74)、75歳以上84歳以下 (75-84)、85歳以上 (85-) の5階級とした。最小の年齢階級は、マイナンバーカードの保持・管理は高校生までは保護者が主体的に行なっていたため高校生までの年齢とし、また、65歳以上の高齢者は3階級に分けた。この5年齢階級別に、マイナ保険証の利用の有無及び介助の有無についてX2乗検定を行なった。統計解析にはSPSS (Statistics ver.22、日本IBM東京) を使用し有意水準は0.05とした。

結果

1、対象患者と高齢者割合

月別の延べ患者数、そのうち、受付でマイナ保険を利用したマイナ保険証利用延べ患者数、カードリーダー利用に際して介助を必要とした介助あり延べ患者数およびそれら的高齢者数とその割合を表1に示す。また、表1のマイナ保険証利用延べ患者数と介助あり延べ患者数の推移およびそれら的高齢者割合を図2に示す。マイナ保険証利用延べ患者の1割程度はカードリーダー利用に際して介助が必要であり、その7割以上は高齢者であった。

2、年齢階級別延べ患者の特徴

1) マイナ保険証の利用について

6か月の合計延べ患者数におけるマイナ保険証利用の有無別内訳を年齢階級別に表2に示す。また、表2より年齢階級別延べ患者数をマイナ保険証利用の有無別に分けた棒グラフとして図3に示し、その割合を百分率として図4に示し直す。各年齢階級でX2乗検定を行なったところ、18歳以下及び85歳以上の年齢階級では他の年齢階級に比べマイナ保険証の利用が有意に低い値を示した。

2) カードリーダー利用時の介助について

表2中のマイナ保険証利用あり延べ患者数を、カードリーダー利用時介助有りか無しかに分けた内訳を年齢階級別に表3に示す。また、表3より年齢階級別マイナ保険証利用延べ患者数をカードリーダー利用時介助の有無別に分けた棒グラフとして図5に示し、その割合を百分率と

表1 月別延べ患者数、マイナ保険証利用延べ患者数及び介助あり延べ患者数とそれぞれの延べ高齢者数及びその割合(%)

	延べ患者数	マイナ保険証利用延べ患者数	うち、延べ高齢者数とその割合(%)	介助あり延べ患者数	うち、延べ高齢者数とその割合(%)
令和6年12月	389	217	135 (62.2)	40	35 (87.5)
令和7年1月	333	199	115 (57.8)	28	23 (82.1)
2月	328	212	116 (54.7)	39	32 (82.1)
3月	388	267	149 (54.7)	33	26 (78.8)
4月	364	239	135 (56.5)	28	22 (78.6)
5月	356	249	139 (55.8)	30	22 (73.3)

表2 年齢階級別延べ患者におけるマイナ保険証利用の有無別内訳

年齢階級	延べ患者数	マイナ保険証利用	
		有り	なし
-18	79	38	41
19-64	850	563	287
65-74	464	306	158
75-84	599	401	198
85-	166	79	87
合計	2,158	1,387	771

表3 年齢階級別マイナ保険証利用延べ患者におけるカードリーダー利用時の介助の有無別内訳

年齢階級	マイナ保険証利用延べ患者数	マイナ保険証利用	
		介助有り	介助無し
-18	38	4	34
19-64	563	33	530
65-74	306	33	273
75-84	401	97	304
85-	79	30	49
合計	1,387	197	1,190

して図6に示し直す。各年齢階級でX2乗検定を行なったところ、75歳以上84歳以下および85歳以上の年齢階級、つまり後期高齢者では他の年齢階級に比べカードリーダー利用時の介助が有意に高い値を示した。

考察

カードリーダー利用時に介助を必要とする患者の多くが高齢者であった。高齢者の身体的特徴¹¹⁾を考慮すると、加齢の伴う身体的機能の変化によりカードリーダーの利用には成人と同等な行動は期待できない。

図2から、介助を必要とした患者ではスタッフがその都度助言や指示を行なったため、受診回数が増えるにつれてカードリーダーの操作利用に慣れ介助を必要としなくなった一方、いつまでも介助を必要とする患者が1割程度存在していることが読み取れる。このように、いつまでもカードリーダーに慣れない、今後も同じ事を繰り返すであろう患者が高齢者であることは概ね納得できる。後期高齢者の年齢階級でカードリーダー利用時の介助が有意に高かったこともこれを裏付ける。従って、このような高齢者に対しては今後も介助が必要となるが、患者との信頼関係が築かれているかかりつけ歯科としては、誰一人取り残さない診療を目指してスタッフによる介助を心がけることが必要である。また、75歳以上の年齢階級で介助が有意に高かったことは、日本老年学会、日本老年医学会の75歳以上を高齢者とする提言¹²⁾に矛盾しない結果と考えられた。

マイナ保険証の利用は18歳以下の年齢階級で有意に低かった。前述したようにマイナンバーカードの保持・管理は高校生までは保護者が主体的に行っていたことから、これは保護者のマイナカードへの感心度や家庭環境に関係したものと推測された。

カードリーダーは厚労省が公表した要件を満たし、社会保険診療報酬支払基金の認証を受ける必要がある¹³⁾。現在、当科で設置しているキャノンマーケティングジャパン社顔認証付きカードリーダー Hi-CARAに加え、パナソニック

クコネクト社の顔認証付カードリーダー¹⁴⁾、富士通ジャパン社のカオラ¹⁵⁾、アトラス情報サービス社のEXC-9000¹⁶⁾、株式会社アルメックスのマイナタッチ¹⁷⁾、の合計5機種が認証されている。それぞれの機種に特徴があるが、カードを置く位置は、当科で設置しているキャノンマーケティングジャパン社顔認証付きカードリーダー Hi-CARAでは

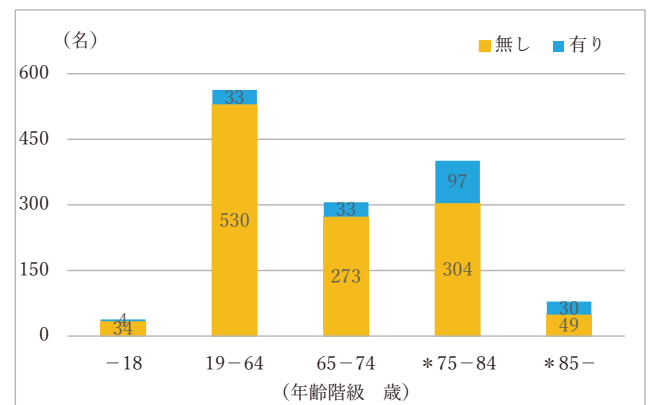


図5 年齢階級別カードリーダー利用時の介助の有無別延べ患者数
*75歳以上84歳未満及び*85歳以上の年齢階級は他の年齢階級よりも介助あり延べ患者数が有意に多かった(X2乗検定)。

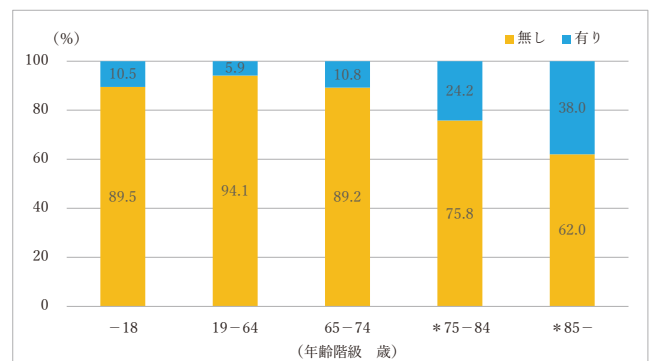


図6 年齢階級別カードリーダー利用時の介助の有無別延べ患者数割合

垂直（縦）方向に対して他の4機種は水平（横）方向となっている。受診する医療機関によってカードを置く位置の微妙な違いが、カードリーダー利用時に高齢者が戸惑いを感じ

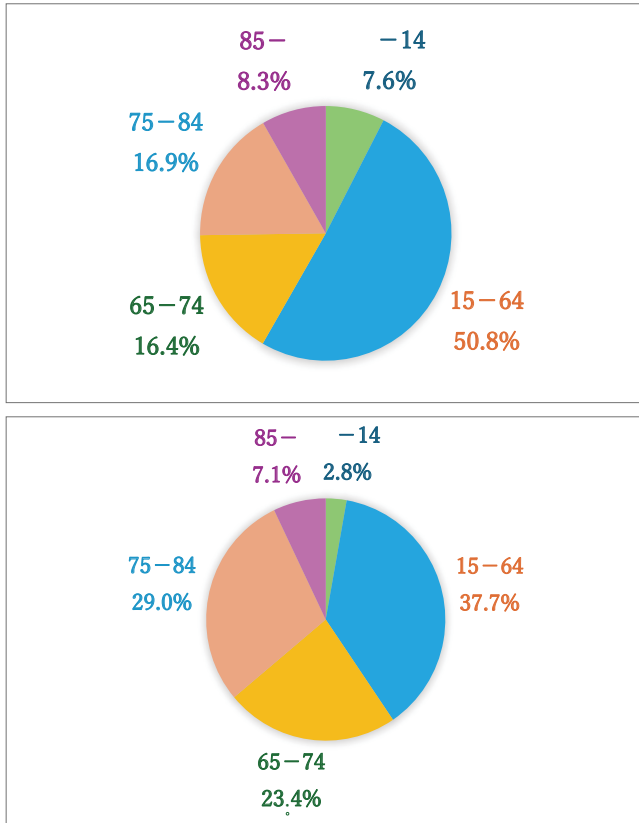


図7 小樽市人口区別割合 (令和6年12月末)¹⁸⁾ (上側) と当科レセプト件数ベース年齢区別患者数割合 (令和6年12月分) (下側) 小樽市の高齢化率は41.7% (四捨五入の誤差修正) に対し、当科でのレセプト件数ベースでの高齢者率は59.5%であり、17.8%の差があった。

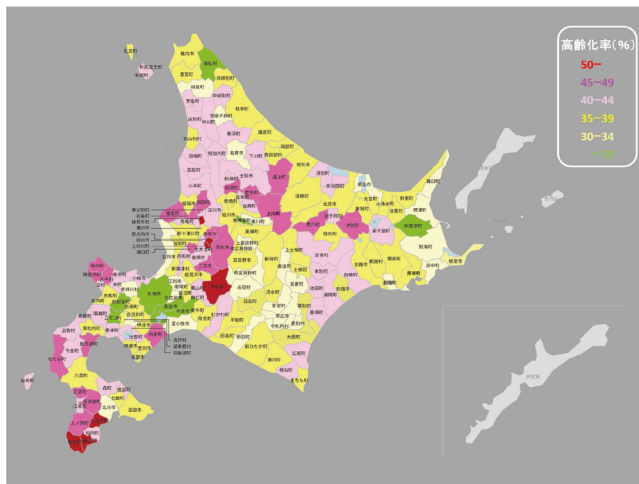


図8 道内179市町村の高齢化率¹⁹⁾ (令和7年1月1日現在、北海道HPより当科で作成) 高齢化率30%以下の札幌市などを緑色として、以後、高齢化率が5%高くなる市町村を順に、薄黄色、黄色、薄ピンク色、ピンク色、赤色の6区分に色分けした。当科の開業する小樽市は高齢化率41.7% (令和6年12月末)¹⁸⁾ であり薄ピンク色に色分けされている。一方、当科令和6年12月レセプト件数ベースでの高齢者率は59.5%であり、この色分けに従うと赤色に区分される。

じて介助の誘因となっているかもしれない。また、個人差はあるものの加齢に伴って高音域の聴力は低下する¹⁸⁾。カードリーダーの音声案内が高音域であれば、高齢者のなかには音声案内の聞き取りに支障をきたすものもできて介助の原因となりうる。カードリーダーの音声(周波数)調整が可能であれば介助を軽減できると考えられる。

加齢に伴う身体機能の変化は運動系よりも感覚系に現れやすいとされており、カードリーダーの設置する環境にも注意が必要である。視力、聴力の低下に対して、カードリーダー設置位置の照明や窓からの太陽光などの光環境や待合室に流れる音楽など音環境にも注意を払う必要があるかも知れない。ただし、かかりつけ歯科ではカードリーダーは受付カウンターに設置される場合が一般的と考えられる。当科でも受付カウンターの広さやインターネット接続の位置関係から設置場所に制限が生じている。

本調査では介助の内容を把握していない。介助の基準を設け患者側カードリーダー側のどの点に介助が必要だったのかを明らかにして、その対策を講じることが今後の課題である。

図7に当科の開業する小樽市の人口区別割合 (令和6年12月末現在)¹⁹⁾ と同時期の当科におけるレセプト件数ベース患者年齢区別割合 (令和6年12月受診分) を示す。さらに、図8に北海道179市町村の高齢化率 (令和7年1月1日現在)²⁰⁾ を色分けして図示する。人口ベースでの地域社会の高齢化はかかりつけ歯科医でのレセプト件数ベース受診患者の高齢化に顕著に現れており、小樽市の高齢化率41.7%に対して当科での高齢者割合は59.5%であり17.8%高かった。道内のかかりつけ歯科においても同様なことが生じているものと推測できる。本論はかかりつけ歯科におけるマイナ保険証利用の現状について論じたものではあるが、本質的には高齢社会の抱える問題がカードリーダー利用にも反映されたと解釈できる。

令和7年9月からスマートフォンに保険証機能を付与したいわゆるスマホ保険証の利用拡大が行われ、機器の整備が整った医療機関、薬局で順治、スマートフォンをマイナ保険として利用可能となる予定であり²¹⁾、従来の保険証のあり方そのものが多角的に改善されつつある。医療DX²²⁾の趣旨に鑑み介助の頻度や程度が改善されることを期待したい。

結語

かかりつけ歯科において、オンライン資格確認顔認証付きカードリーダー利用の現状を令和6年12月から令和7年5月までの6か月間、延べ患者を調査し以下の結論を得た。

- 1、マイナ保険証利用延べ患者のうち1割程度が何らかの介助を必要としており、その7割以上が高齢者であった。
- 2、延べ患者のうち18歳以下及び85歳以上の年齢階級でマイナ保険証の利用は有意に低く、マイナ保険証を利用

した延べ患者のうち後期高齢者で介助を必要とする割合が有意に高かった。

- 3、本調査はかかりつけ歯科におけるマイナ保険証の利用状況を明らかにするものであったが、カードリーダーの利用に高齢社会の抱える問題が反映されたものと考えられた。

参考文献

- 1) 厚労省：マイナカードの健康保険証利用について。
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08277.html
(2025年8月27日アクセス)
- 2) 政府広報オンライン：マイナ保険証 2024年12月、マイナ保険証を基本とする仕組みへ。2025年5月26日。
<https://www.gov-online.go.jp/article/202407/entry-6238.html> (令和7年8月27日アクセス)
- 3) 厚労省：オンライン資格確認の導入について（医療機関・薬局、システムベンダ向け）。
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08280.html
(令和7年8月27日アクセス)
- 4) 厚生労働省：オンライン資格確認の導入で事務コストの削減とより良い医療の提供を～データヘルスの基盤として～。医療機関・薬局の方々へ 令和5年4月厚生労働省保険局。
<https://www.mhlw.go.jp/content/10200000/001085572.pdf> (令和7年8月27日アクセス)
- 5) デジタル庁：よくある質問：マイナンバーカードの保険証利用について。最終更新日：2025年3月4日。
<https://www.digital.go.jp/policies/mynumber/faq-insurance-card> (令和7年8月27日アクセス)
- 6) 厚労省：医療機関等向け総合ポータルサイト、顔認証付きカードリーダーを用いたオンライン資格確認の運用に関するエラー・不具合解消や発生の予防方法。
https://iryohokenjyoho.service-now.com/csm?id=kb_article_view&table=kb_knowledge&sys_id=aedeb7a92b9252d08cdcfca16e91bf9f&view=sp (令和7年8月27日アクセス)
https://www.soumu.go.jp/kojinbango_card/index.html
(令和7年8月27日アクセス)
- 7) 厚労省：よくある質問～マイナ保険証について～。令和7年2月版。
<https://www.mhlw.go.jp/content/001230252.pdf>
(令和7年8月27日アクセス)
- 8) 厚労省：医療機関・薬局のみなさまへ（令和7年4月時点）顔認証付きカードリーダーの目視確認モードが改善されました。
<https://www.mhlw.go.jp/content/10200000/001473356.pdf> (令和7年8月27日アクセス)
- 9) 厚労省：医療機関向け総合ポータルサイト ユーザープロファイル 自分のサポートプロファイル マイナ保険証の利用状況のお知らせ。(令和7年9月21日アクセス)
- 10) キヤノンマーケティングジャパングループ：顔認証付きカードリーダー Hi-CARA。
<https://canon.jp/biz/product/ht-mobile/lineup/edge/hicara> (令和7年9月15日アクセス)
- 11) 長寿科学振興財団：健康長寿ネット、高齢者の身体的特徴。
<https://www.tyojyu.or.jp/net/kenkou-tyoju/kenkou-undou/shintaiteki-tokuchou.html> (令和7年8月27日アクセス)
- 12) 荒井秀典：高齢者の定義について。日老医誌56：1-5, 2019.
- 13) 厚労省保険局、厚労省医政局：顔認証付きカードリーダーにおいて満たすべき要件。令和3年12月27日。
<https://www.mhlw.go.jp/content/10200000/000623506.pdf> (令和7年8月27日アクセス)
- 14) Panasonic CONNECT：顔認証付きカードリーダー。
<https://connect.panasonic.com/jp-ja/products-services/face-recognition/onlineinfo>
(令和7年9月15日アクセス)
- 15) PFU：顔認証付きカードリーダー Caora。
<https://www.pfu.ricoh.com/caora/healthcare/>
(令和7年9月15日アクセス)
- 16) アトラス情報サービス株式会社：顔認証付きカードリーダー。
<https://www.atlas-is.co.jp/solution/?menu=READER>
(令和7年9月15日アクセス)
- 17) USEN-ALMEX：マイナタッチ。
<https://www.usen-almex.jp/mc/products/examination/mynatouch.html> (令和7年9月15日アクセス)
- 18) 倉方憲治：高齢者の音の聞こえと騒音問題。騒音制御 29：20-23, 2005.
- 19) 小樽市：小樽市の人口（令和6年）。
<https://www.city.otaru.lg.jp/docs/2024020800059/>
(令和7年8月27日アクセス)
- 20) 北海道：北海道の高齢者人口の状況。
<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/khf/koureishajinkou.html>
(令和7年8月27日アクセス)
- 21) 厚労省：スマートフォンのマイナ保険証利用について。
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_60802.html
(令和7年8月27日アクセス)
- 22) 厚労省：医療DXについて。
<https://www.mhlw.go.jp/stf/iryoudx.html#1>
(令和7年8月27日アクセス)

前歯部先天性歯牙欠損症例における、歯科矯正とインプラントの関係について

北野 敏彦^{1) 2)}・中野 司^{2) 3)}

1) 十勝歯科医師会会員 2) 帯広市・北野歯科矯正クリニック 3) 学術大会会員

緒言

先天性歯牙欠損症例は、日常臨床でしばしば見られ、特に上顎側切歯の先天性欠如の比率は高く、また、その処遇に関してはいろいろと補綴処置の方法が考えられてきた。矯正治療による空隙の閉鎖は、歯列全体を天然歯で構成するという利点があるが、歯を並べるといふ点にのみ置きすぎ本来の歯の咬合というものに関して、単なる閉鎖するという点では疑問が残る。その他に欠損部を義歯あるいは架橋義歯などの方法もあるが、歯科矯正治療後の補綴処置としては問題が残る。そのため、近年欠損部に骨内インプラントを用いている点では欠損補綴の処置の中では最も理想的であり、隣接歯の削除を必要とせず、また、単独植立も可能である。その為、患者の満足度も高いと考えられる。また、前歯部の欠損に対して患者はより審美性を求め、かつ、高い要求をしてくる。

そのような観点から、前歯部先天性歯牙欠損症例において、矯正治療後欠損部位をインプラントにて補綴した場合、前歯部の先天性歯牙欠損においては、2つの問題点がある。1つは、先欠歯の部分がスペースを開けても、頬舌的な骨幅がなく、GBRをしないとインプラントが入れないもしくは、入れることもできないような骨幅ができることがある。

また、骨の形状で、インプラントを埋入しても、歯肉のラインが合わせられないために審美性に問題が残ることもある。

2つ目には、計画上、欠損部にインプラントを入れるときは、歯科矯正治療とセットで進めていかないと、歯科矯正治療が完了して、何年も経つと、インプラントをしないこともあるので、注意を要する。今回は、前歯部先天欠如部にインプラントを欠損部補綴として行なった症例について報告する。

症例 1

21歳、女性、主訴：前歯部反対咬合。(図1)

口腔内所見においては、上顎右側側切歯先天欠如部位は先天的に欠如して空隙は閉鎖された状態を示していた。反対側の上顎左側側切歯及び犬歯は矮小歯形態をしていた。前歯部のオーバーバイトは0mm、オーバージェットは0mmで大白歯の咬合状態はAngle I級であった。矯正治療のみでの閉鎖は、欠損部及び矮小歯を審美的に改善することは無理であり、補綴治療を含めて計画を立てることにした。



図1 症例1：21歳、女性、主訴反対咬合、上顎右側側切歯先天欠如、左側側切歯、犬歯矮小歯



図2 左上、右上、左下の順でワイヤーサイズを変えて歯牙移動する

上顎歯列にマルチブラケット装置を装着。0.16 Niti Wire, .016 Light Wire, .016x016 Blue elgiloy Wire, .016x.022 blue elgloy Wireとサイズアップを図りながら(図2)、上顎右側側切歯部の空隙をオープンコイルスプリングによる拡大とともに前歯部被蓋を改善した。Wrap-around typeのretainerを装着して保定に移行した。動的処置期間は1年6ヶ月であった。これにより、上顎右側側切歯部に5mmの新たな空隙を確保することができた。また、パノラマX線写真より歯根も十分に離開していることが確認された。

保定開始後すぐに、上顎右側側切歯部にインプラントの植立を行った。この際、5mmの空隙は確保されていたが、隣接歯間乳頭に1mmの空隙をとると残りは3mmとなるため、径の小さいインプラントを選択した。さらに、頬側の骨が陥凹していたため、長さも短いものを選択してインプラントが骨から露出しないようにした。このためインプラントは、インテグラルインプラント(カルシテック社製, 白鵬)で直径3.25mm, 長さ8mmのものとした(図3)。インプラント埋入後3ヶ月を経過して、上部構造に金属焼き付けポーセレン冠を装着した。また、矮小歯である上顎左側側切歯と犬歯も金属焼き付けポーセレン冠にて被覆して咬合を確立した。

先天的欠損部における上顎側切歯の、頬舌の骨幅は、先欠歯の時は無いものが多い。歯科矯正医がもし依頼するのであれば、事前にCTの撮影で、チェックしないと、インプラントが入れられないというトラブルも起こりかね

ない。先欠歯の部分の骨は頬舌敵には薄いケースが多く、細いインプラントでも入らないかGBRの併用が必要であると思われる。最悪の時は、インプラントが入れられないケースもあり、設計を変更せざるおえない時もある(図3、右)。特に前歯部は、もともと骨幅が歯頸部で凹んでいることが多く、その上、先欠歯の場合は、歯頸部だけでなく、歯槽骨頂まで、幅の細いことが多い(図3、左)。

本症例の患者は最終補綴物が入って、ホワイトニングもして、5年経過し、安定した状態をたもっている(図4)。その後、看護師のため、転勤となりその後の経過を観察することはできなくなった。

症例2

16歳、女性、下顎1 | 1先欠歯

口腔内所見において、下顎両側中切歯が、2歯先天性歯牙欠損しており、年齢的に見て、欠損部をインプラントにする計画を含めて話す。上下歯列の対して、マルチブラケット装置を装着。

.014 NiTi Wire, .016 NiTi Wire, .016x.016 Blue elgiloy Wire, .016x.022 blue elgloy Wireとサイズアップを図りながら(図6)、下顎左右中切歯部の空隙をオープンコイルスプリングにより拡大して、咬合関係を改善した。上下クリアーのEssix retainerを装着して保定に移行した。動的処置期間は1年4ヶ月であった。

これにより、下顎左右中切歯部8mmの新たな空隙を確保することができた。また、パノラマX線写真より歯根も

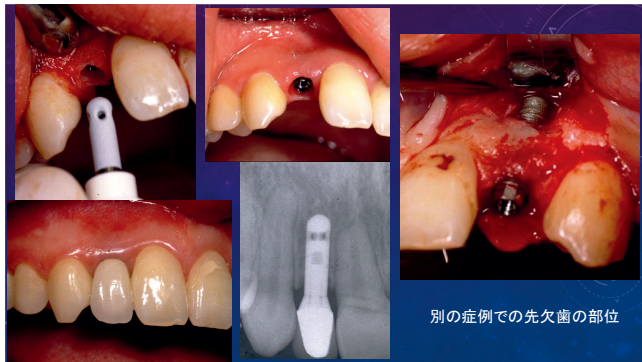


図3 上顎右側側切歯欠損部にインプラント埋入、右側図は別の症例のインプラントと骨の関係図



図5 症例2：17歳女性下顎左右中切歯欠損でスペースを開けてインプラント埋入



図4 最終補綴物の装着から5年経過の口腔内写真とパノラマ写真



図6 インプラント埋入におけるインプラントのルールと、症例2の口腔内写真とレントゲン写真

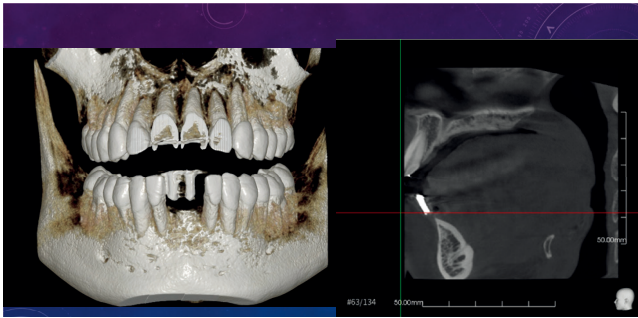


図7 症例2：CT画像による埋入位置の確認

十分に離開していることが確認された。下顎の中切歯のスペースでは、たとえ2歯欠損であっても、インプラントとインプラントの距離3mm、インプラントと天然歯との距離2mmのインプラントにおけるルールを当てはめると、2歯欠損であっても、直径3.0mmのインプラントと天然歯との距離2mmを合わせると5mmのスペースが必要で、もし2本のインプラントを入れるのであれば、インプラント間3mmともう1本のインプラントで最小の直径3.0mmと天然歯との距離2mmを入れれば、最低でも13mmのスペースが必要になる。下顎左右中切歯2歯欠損部においてスペースを作っても、13mmのスペースを作る事は無理なので、母親に状況を説明して、1本のインプラントでカンチレバーにして2歯作成の手順を説明した(図6)。

CT撮影でインプラントの方向と埋入位置を検討してみると、CT画像による埋入位置の確認では、かなり骨が底位で、骨先端部は槍のような形状であり、CT側面の写真の赤のラインが、歯肉の位置のため骨ラインそのものが低い状態であることがわかった(図7)。

骨の先が鋭利な形状でインプラントを歯肉のラインに合わせる状態にするには難しい位置であることが判明したため、実際の口腔内での手術時は、埋入位置に気をつけて骨幅の拡大用のインスツルメントで頬舌的に拡大して、骨幅を広げた形でインプラントを埋入した。そのため、頬側のコツはかなり薄い状態であるため、術後のインプラントの歯肉マージンラインがインプラント位置から見るとラインが少し深く、前に出て少し黒ずみを呈しているが、口唇で隠れるため、患者からのクレームはなかったが、骨幅の拡大に加えて、GBRも検討すべきであったと、反省が残る症例となった。また、下顎の前歯のインプラントの審美性を考えての手術が難しいことが知らされた症例となった。

症例3

16歳、女性、下顎 $\overline{1|1}$ 先欠歯

この症例は、下顎 $\overline{1|1}$ の2歯欠損症例ではあるが、最初から患者の父親の要望で、3歯ではなく、4歯にして正中を合わせて欲しい。できれば、インプラント2本入れて欲しいという要望で、矯正治療とインプラント治療を連



図8 症例3：17歳、女性、下顎左右中切歯先欠歯症例

携して行う手順で進めることにした。

この症例も、上下歯列の対して、マルチブラケット装置を装着。014 Niti Wire, .016 Niti Wire, .016x016 Niti Wire, .016x022 Niti Wireとサイズアップを図りながら(図8)、下顎左右中切歯部の空隙をオープンコイルスプリングにより拡大して、咬合関係を改善した。上下クリアーのEssix retainerを装着して保定に移行した。動的処置期間は2年2ヶ月であった。

本症例の下顎左右中切歯2歯欠損部の仕上がりでの、歯間距離は、6.5mmという距離のため、咬合を考えれば、1歯欠損にして仕上げてバイト関係をより深めて作ってから、インプラントを1本入れるのが、正しい判断かと思われたが、父親の要望を聞き入れたため、2本のスペースとしての空隙を作ることになった。しかも、父親は最初は、2本のインプラントを希望していた。そのことは、初めの段階で、スペースとインプラントと天然歯との距離のルールを説明しておいたため、大きなトラブルとはならず、1本のインプラントでカンチレバーで仕上げることで、問題はなかったが、下顎中切歯としての形で言えば小さいため、もう少し工夫が必要な症例となった。

考察

近年、矯正歯科治療とインプラントとの連携に関して、歯科矯正学的に歯を移動する場合の固定源としてインプラントを用いたとする臨床あるいは動物実験による報告が多数見られるようになってきた^{4~18)}。しかしながら、歯の先天的欠如症例に対する矯正治療とその欠損部におけるインプラント補綴のへ併用に関する報告は数少ない。Millarらは、上顎側切歯欠如症例の対処法として、(1)治療を行わないで放置、(2)空隙を矯正的に閉鎖した後、犬歯の形態修正、(3)空隙を保持して有床義歯、架橋義歯、あるいはインプラント補綴処置を挙げている。加えて、下顎前歯2歯欠損において、インプラント補綴を計画に入れる場合は、さらに(4)2歯のスペースでインプラント1本によるカンチレバーでの補綴、(5)2歯のスペースを作らず1歯欠損にして1本のインプラントで欠損部を補綴するなど、欠損形態にあわせていろいろな方策がなされてきた。

歯科医院でのインプラント療法は近年目覚ましく発展し、すでにインプラント補綴はきわめて予知性の高い治療法として歯科医や患者に受け入れられるようになってきている。他施設における臨床報告では、最も代表的なBrånemarkインプラントシステムの臨床成績に関して、完全な無歯顎では15年成功率は上顎で78%、下顎で86%¹⁹⁾、部分欠損症例の5年成功率は上顎で92%、下顎で94%²⁰⁾と報告されている。一般にインプラントによる単独歯の補綴は、インプラントを中心とする回転力を含め様々な方向から力がかかるため、力学的には厳しい条件下にあるとされているが²¹⁾、1歯欠損症例において、Brånemarkインプラントシステムの3年成功率は97%と高い成功率であったと報告されている²²⁾。

本報告の第1症例では、歯間空隙の大きさおよび歯根の走行との関係から小さな直径のインプラントを用いた。また、良好な咬合が獲得され残存歯による咬合負担が可能であるため、骨内に入る長さは8mmと短いものを用い、骨からインプラント体が露出することを避けた。そして、審美性と口腔衛生とを考慮して咬合面を金属焼き付けポーセレン冠で被覆し、かつメンテナンスの容易さや将来生じる可能性のあるトラブルに敏速に対応するために可撤式の補綴物にした。上部構造装着後5年以上経過し、インプラント体およびその周囲組織、さらに咬合状態は良好である。

先天欠如歯が少数の症例では、条件にもよるがインプラント補綴を応用することで矯正治療に要する治療期間は大幅に短縮することができ、矯正装置のforce systemも限局して適用できるものと思われる。矯正治療によって空隙の閉鎖を無理に推し進めると、歯列の狭小化や臼歯部の咬合に悪影響を及ぼす場合可能性もある。しかし、欠如部位にインプラント補綴を処置方針として加えるならば、天然歯をより解剖学的かつ生体学的に適切な位置に配列することができるために、機能的な咬合の獲得が容易であると考えられる。さらに、架橋義歯に必要な健全歯の割合も必要なく、患者の負担は大幅に軽減されると考えられる。こうしたことから、GBRなどの小外科処置を伴うことやインプラント埋入後、最終補綴物装着までに数ヶ月の期間が必要であることなどの問題点はあるものの、先天的欠如部位へのインプラント補綴は、矯正治療における治療方針決定に際しての選択肢の1つとして、大いに考慮されるべきものであると考えられる。

まとめ

- 1) 先欠歯の矯正治療は、単にスペースを作って、インプラント、スペースを閉じて咬合を作るという判断は、患者との話し合いで、十分将来的なことを含めて、処置を考える必要がある。また、矯正治療単独で、スペースを閉じることで、咬合のバランスを欠き、歯列の狭小化を起こすなどの問題点もある。
- 2) 欠損部を作って補綴に移行するときは、あまり、期間

を開けると計画が崩れることもあるので、注意を要する。

- 3) 先欠歯の位置にインプラントを入れるときには、先欠歯の部分は骨の頬舌的な骨幅が少ないケースが多いので、インプラントを入れるときには、GBRが必要になることが多いが、稀に薄すぎて、インプラントを入れられない時もある。そのため、CTの存在は重要である。最初の時点での将来設計の計画において、重要な役目をはたすと思われる。
- 4) 矯正医は、動的終了後は、CTを読影して、インプラントが可能であるか検討する必要がある。場合によっては、矯正での再修正をしなければならないこともありうる。

まとめ

今回、前歯部先欠歯に対しての、矯正治療とインプラントに限定しての意見ではあるが、インプラントが天然歯としての1つのパーツであると考えれば、矯正治療後の先欠歯部位へのインプラントは、咬合のバランスを考えてみても、歯の本来あるべき天然歯としての配列ができて、全て歯が揃った咬合としての考えが満たされる。あとはインプラントが天然歯と同等であると言うことができれば、理想的な方法と考えられる。

文献

- 1) 黒木健広、相馬邦道：歯と顎骨の大きさの関連性に対する一考察—上顎側切歯先天欠如症例と上顎矮小側切歯症例を中心として—、日矯歯誌、44：517-527, 1985
- 2) 福原達郎：上顎切歯の矮小形態の遺伝学的考察、歯科学雑誌、7：91-96, 1950
- 3) 久永万紀子、荒川周幸、石川博之：矯正患者における先天性欠如永久歯の発現率および先行乳歯の残存状態について、西日矯歯誌、48：181-186, 2004.
- 4) 嘉ノ海龍三：先天性欠如歯の咬合育成、咬合誘導研究会誌、5：23-24, 2001.
- 5) 親里嘉健、神谷幸子、林 滋、他：小児期の歯の異常についての臨床的観察1、小児歯誌、15：364-370, 1997.
- 6) 小田上由紀、貴田章敬、井上美恵、他：歯の先天性欠如を有する小児の歯の石灰化年齢、小児歯誌、33：91-98, 1995.
- 7) Frazier-bowers, S. A., Guo, D. C., Cavender, A., et al.: A novel mutation in human PAX9 causes molar oligodontia. J Dent Res 81: 129-133, 2002.
- 8) Vastardis, H., Karimbux, N., Guthus, S. W., et al.: A human MSX1 homeodomain missense mutation causes selective tooth agenesis. Nat Genet 13: 417-421, 2000
- 9) Okeson, J, P.: Alignment and Occlusion of the Dentition. In: Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. St Louis. The Mosby Year Book, 64-146. 1993

- 10) Millar, B. J. and Taylor, N. G.: Lateral thinking. The management of missing upper lateral incisors. *Br Dent J* 179: 99-106, 1995
- 11) Diedrich, P. R., afuhrmann, R. A., Wehrbein, H., and Erpenstein, H.: Distal movement of premolars to provide posterior abutments for missing molars. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 109: 355-360, 1996.
- 12) Roberts, W. E., Nelson, C. L. and Goodacre, C. J.: Rigid implant snchorage to close a mandibular first molar extraction site, *J Clin Orthod* 28: 693-704, 1994.
- 13) Chen, J., Chen, K., Garetto, L. P. and Roberts, W. E.: Mechanical response to functional andtherapeutic loading of a retromolar endosseous implant used for orthodontic anchorage to mesially translate mandibular molars, *Implant Dent* 4: 246-258, 1995.
- 14) Kluemper, G. T., Mrciani, R. D. and Smith, K. J.: Biologic response to an intraoral extraosseous implant system. A pilot study. *Implant Dent* 4: 46-49, 1995.
- 15) Prosterman, B., Prosterman, L., Fisher, R. and Gornitsky, M.: The use of implants for orthodontic correction of an open bite. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 107: 245-250, 1995.
- 16) Werbein,H and Diedrich,P.: Endosseous titanium impulants during and after orthodontic load-An experimental study in the dog . *Clin Oral Imprants Res* 4: 76-82, 1993.
- 17) Vanroekel, N. B.: The use of Branemark system implants for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants* 4: 341-344, 1989.
- 18) Balshi,T J.,: Ossointegration and orthodontics Modern treatment for congenitally missing teeth. *Int J Periodont Rest Dent* 13: 494-505, 1993.
- 19) Adell, R., Eriksson, B., Lekholm, U., et al.: A long-term follow-up study of osseointegrated impants in the treatment of totally edentulous jaes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 5: 347-359, 1990
- 20) Lekholm, U., VanSteenberghe, D., Herrmann, L., et al.: Osseointegrated impiants in the treatment of partially edentulous jaws. A prospective 5-year multicenter study. *Int Oral maxillofac implants* 9: 627-635, 1994
- 21) Palacci, P.: optimal implant positioning and soft tissue management for the branemark system. New York, 1995, Quintessence Publishing Co: 21-23, 1995.
- 22) Laney, W. R., Jemt, T., Harris, D., et al.: Osseointegratd tegrated implants for sing tooth replacement. Progress report form a multicenter prospective study after 3 years. *Int J oral Maxillofac Implants* 9: 49-54, 1994.

成人先天性歯牙欠損症例におけるインプラント治療の20年経過症例の評価

北野 敏彦^{1) 2)}・中野 司^{2) 3)}

1) 十勝歯科医師会会員 2) 帯広市・北野歯科矯正クリニック 3) 学術大会会員

緒言

先天欠如歯は、顎顔面頭蓋領域の異常のなかで発現頻度の高いもののひとつであり、報告によって差があるものの10%前後の頻度で発現する。先天欠如歯の原因に関しては、系統的な退化現象、感染、放射線照射、薬剤、栄養障害によって歯胚の発育障害、あるいは遺伝子の異常などがあげられている。特に最近の研究では家族性に常染色体優性遺伝を示す家系においてPAX 9、MSX-1などの歯の形成発達に重要な役割を有する特定の遺伝子における突然変異が原因であることも報告されている。

臨床的には、先天的な歯の欠損は、欠損領域での咀嚼、発音機能の障害および審美的な問題が生じる。また、歯の欠損を長期にわたって放置しておく対合歯の挺出、隣接歯の欠損部への移動などの新たな不正咬合を惹起する可能性もあり、それに対する歯科的対応が極めて重要になってくる。

先天欠如歯に対する歯科的対処方法としては、経過観察を除けば、次の3つの方法があるとされている。第一の方法は、現在の歯列のままブリッジ、可撤式義歯、あるいはインプラントによる補綴処置を行うものである。本法は、隣接歯、あるいは対合歯の配列状態、空隙の位置とサイズによって補綴物の制作に制約が加わり、形態的、生体力学的、生理的に最適な補綴物を製作することが困難となることがある。また、隣接歯の欠損部への傾斜を伴う場合には、ブリッジの支台歯形成の際の歯質削除量の増加に伴う歯髄処置が必要になることも考えられる。第二の方法は、歯科矯正治療による空隙の閉鎖を行う方法であるが、側方歯の咬頭嵌合や前歯部被蓋の状態、欠損部の歯槽骨の骨形態などの条件によって適用が困難となる場合が多く、歯列の狭小化も問題となることがある。第三の方法は、矯正治療のより空隙の確保と隣接歯の配列を行い、補綴処置を行う方法である。この方法は、矯正治療に費やす期間が加わるものの、前述した第一の方法の欠点を補うことが可能となる。特に、インプラント単独補綴を併用することに

よって、形態的、機能的改善が得られるのみならず、隣接歯の切削が不要であるなど可及的に保存的な歯科治療が可能になるものと考えられる。

今回、先天的な歯の欠損症例に対して、限局的なマルチブラケット装置を用いた歯科矯正治療により空隙の確保、および隣接歯の配列を行なった後、インプラント単独補綴を適用して良好な結果が得られた後20年を経過した症例を、実質26年の年月でのインプラントの骨内での評価を検証し報告する。

症例

初診時年齢27歳の女性で前歯部の空隙による審美障害を主訴として来院した(図1)。

家族歴、既往歴：特記事項はない

顔貌所見：正貌は左右対象で、側貌はstraight type.

口腔内所見：左右の臼歯関係はアングル1級。上下顎右側中切歯歯間でoverbiteは1mmであった。上顎左右中切歯および上顎左右側切歯の空隙はそれぞれ2mmで、上顎左側第一小臼歯相当部の空隙は10mmであった。



図1 27歳、女性、主訴、歯が空いている。上顎左右側切歯および左側第1小臼歯先欠歯

パノラマX線所見：上顎および下顎左右に第3大臼歯の歯胚が認められた。

診断：空隙歯列の症例で、上顎左右側切歯および上顎左側第1小臼歯の先天的欠如をとまなうもの。

治療方針と計画：臼歯関係は良好のため、上顎のみのマルチブラケット装置を装着し、欠損部の空隙を確保しインプ



図2 3歯欠損症例の矯正治療と動的処置終了時の口腔内正面写真

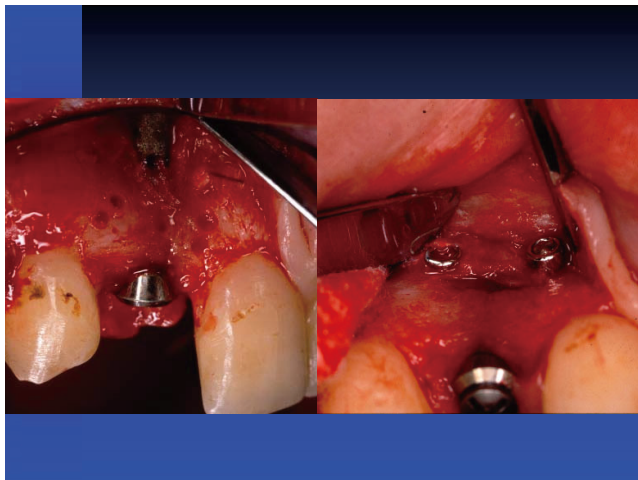


図3 上顎右側側切歯欠損部へのインプラント埋入とGBR

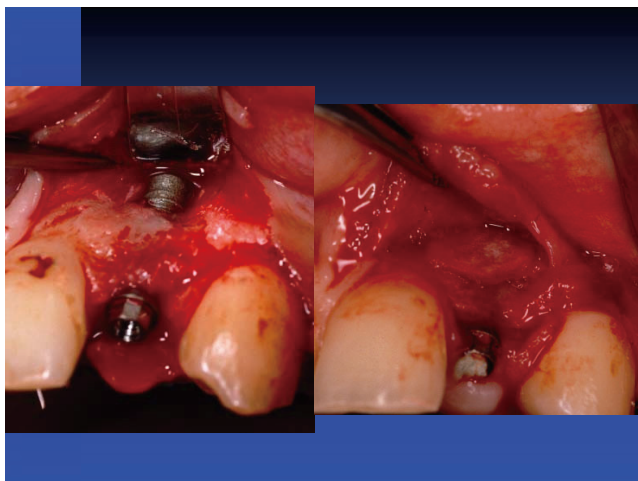


図4 上顎左側側切歯欠損部へのインプラント埋入とGBR

ラント補綴にて咬合再構成することにした。

治療経過と結果：上顎歯列にマルチブラケット装置を装着し、.016”Ni-Ti、.016”x.016”エルジロイワイヤー（blue）、.016”x.016” エルジロイワイヤー（blue）、.016”x.022” エルジロイワイヤー（blue）とワイヤを順次サイズアップし、前歯欠損部にNi-Tiのopen coil springを入れて3歯それぞれの空隙確保を行なった（図2）。動的治療終了後、上顎にwrap-around typeのretainerを装着し、保定を行うこととした。動的治療終了後、上顎左右側切歯および上顎左側小臼歯に十分な空隙が確保されインプラント埋入可能な状態になった。パノラマX線写真より、上顎大歯にやや遠心傾斜が見られるものの、十分な歯根の離開が認められた。動的治療終了後スペースを作った先欠歯部位にインプラントを埋入することにした。

左側第一小臼歯部では十分な空隙を確保できていたため、直径4.1mm、長さ10mmのインプラントを選択した。

上顎右側・側切歯欠損部（図3）

上顎右側側切歯の空隙は、6mmの幅を得ることができた。そのため、右側は直径3.3mm、長さ10mmのITIインプラント（中空シリンダータイプ）を選択したが、頬側の骨が陥凹しているため、インプラントが一部露出した。そのため同部には、周辺骨を削合して充填し、非吸収性膜（e-FTPE膜、ゴアテックス社製）を用いて骨の造成（GBR法；Guided Bone Regeneration Technique）を行い、インプラントとの骨結合を強化した。

また、角度を変えてのセメント合着ではなく、可能な限り、前歯でもスクリュー固定を考えた補綴優先の外科手術を選択して行なった。

上顎左側・側切歯欠損部（図4）

また、左側側切歯部の空隙は5mmとさらに狭く、右側よりも根尖部がさらに陥凹していたため、直径3.3mm、長さ10mmでインプラント体上部が広がらない形状（ITIインプラント・ナロータイプ）を使用した。直径3.3mmでもかなりインプラントの露出が見られましたため、形成時の骨と周辺骨を集めて、欠損部に自家骨を当てて、吸収性メンブレンでGBRを行った。手術後の腫れもなく、歯肉の裂開もなく安定していたので、上部構造を作成することにした。

インプラント埋入後3ヶ月時に、上部構造を装着した。上部構造は金属焼き付けポーセレン冠にて作製した。その結果、審美的にも機能的にも良好な咬合関係が得られた。

5年経過の現在の口腔内の状態（図5）

インプラント埋入後5年経過した口腔内は、安定していて、歯肉のラインも崩れることなく咬合している。ハイジーンの悪い患者であるため、歯頸部にう蝕が発生しているところが見られる。

20年経過の現在の口腔内の状態(図6)とCT画像からの評価(図7)

上部構造装着して、20年経過し、口腔内の状態は安定していて、インプラント上部構造も金属焼き付けポーセレンも欠けることなく咬合も安定していた。患者に骨の状態確



図5 上部構造装着5年経過時の口腔内写真・パノラマレントゲン写真



図6 上部構造装着26年経過時の口腔内写真・パノラマレントゲン写真

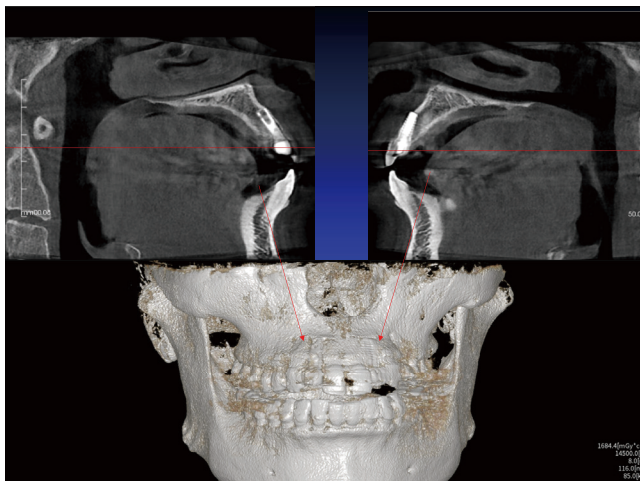


図7 CT画像からの評価：上顎左右側切歯部のインプラントと骨との矢状面の画像と正面の画像

認のため、CT撮影が必要であると話をし、CT撮影を行った。

CT画像上では、骨からインプラントが出ているわけではなく、当時のGBRでの自家骨の吸収は少なく、骨がインプラントを覆っていることが確認できた。

CTによる上顎左右側切歯のインプラントと骨の状態は、矢状断面ではインプラントの先端が骨から出ているように見られるが、アーチファクトの関係で薄い骨はレントゲン撮影画面ではなくなったように映っていると思われる。正面からのCT画像では、骨からインプラントは出ているが、骨で覆われていることが確認できる。

ただ、インプラントの方向に関しては、当時は補綴優先での埋入であったため、根尖部をもう少し舌側寄りに埋入すればGBRをしないでインプラントを骨の中に入れることができたと思われるが、当時はまだ、角度付きの上部のパーツや、角度を変えてスクリューで止めるインストゥルメントも開発されていない状態だったため、スクリュー留めの構造体を考えての埋入の方向はやむを得ないと思われる。

考察

本症例においては、3歯欠損という多数歯先天欠如歯症例のため、側方運動に際して咬頭干渉が起これぬよう咬合のバランスに配慮したが、両側の犬歯誘導が確保されたため、インプラントは保護されると考えられる。また、左右両側側切歯部は歯間の幅、骨の頬舌的幅ともに狭く、インプラントのサイズの決定に考慮した。しかし、長さについてはより安定性を求めて、10mmの長さのインプラント体を選択した。これは、8mmを埋入してもインプラント体が露出するほどの骨の薄さであったため、当初よりGBR法を前提としてより長いインプラントの選択が望ましいと考えたためである。

3歯欠損部位には、審美性と口腔衛生とを考慮して咬合面を金属焼き付けポーセレン冠で被覆し、かつメンテナンスの容易さや将来生じる可能性のあるトラブルに敏速に対応するために可撤式の補綴物にした。上部構造装着後5年以上経過し、インプラント体およびその周囲組織、さらに咬合状態は良好でありその後、メンテナンスで経過を見ていたが、より審美性を求めて、他の補綴物を白い物に変えることをして26年の経過後、CT撮影で画像診断してみると、先天性欠損部位においてのインプラントは、十分に天然歯と共に生活の中で咬合に耐えられることが証明できた。

先天欠如歯が少数の症例では、条件にもよるがインプラント補綴を応用することで矯正治療に要する治療期間を短縮することができ、かつ矯正装置のforce systemにおいても全体治療から限局治療に変更することも可能となる。矯正治療によって空隙の閉鎖をした場合には、歯列の狭小化や歯列の咬合に悪影響(歯牙を適正な位置に並べられず咬合がずれる)を及ぼす場合もある。しかし、欠如

部位にインプラント補綴を処置方針として加えるならば、天然歯をより解剖学的かつ生体学的に適切な位置に配列することができるために、機能的な咬合の獲得が容易であると考えられる。さらに、架橋義歯に必要な健全歯の割合も必要なく、患者の負担は大幅に軽減されると思われる。こうしたことから、外科的処置を伴うことやインプラント埋入後、最終補綴物装着までの期間などの問題点はあるものの、先天的欠如部位へのインプラントは、矯正治療における治療方針決定としてのインプラント補綴は、その治療方針決定に際しての選択肢の1つとして、加えられるものであると思われる。

まとめ

- 1) 先天性歯牙欠損症例の先欠歯部の骨は、スペースを開けても、頬舌の骨幅がないことが多いので、インプラント埋入においては注意を要する。また、欠損部をインプラントで補綴することにより、今までの補綴処置とは違う機能的、審美的咬合を作ることができる。
- 2) 20年経過した、GBRされた部分は、自家骨を添加した状態で、骨の吸収は見られず、インプラントを骨で包囲していることが確認できた。
- 3) 20年前は、CTがない時ではあったが、レントゲンCTがあればより骨の状態を見ることができて、インプラントオペで、いろいろな対応が可能と思われる。
- 4) また、レントゲンCTの登場は、骨ができたかが、肉眼ではなくレントゲンから評価できるため、有効な方法である。
- 5) 先欠歯症例において留意する事は、治療後の咬合機能及び審美性をより良い条件で回復し、長期に渡って維持する事であり、治療方法は幾つものバリエーションがあり、将来に渡って維持できるように、矯正歯科医は最も適切な方法を決定していかなければならない。

結論

歯科矯正治療とインプラント治療を組み合わせることにより、治療期間の短縮や健全歯の割合を行わない補綴修復が可能であった。先天的歯牙欠損症例において、咬合と審美性、補綴物の耐久性を考えるとインプラント補綴を加えた治療計画は有効な方法であると考えられる。

文献

- 1) 須佐美隆三、中後忠夫、岩崎重信、宮本義文：顎形態発育に影響を与えたとと思われる歯数不足の2症例について、日矯歯誌、19：72-78. 1960
- 2) 岡 宏：上顎臼歯の欠損による頭蓋骨の形態変化に関する実験的研究、口病誌、37：89-154. 1970.
- 3) 中田 稔：歯数の不足と遺伝、歯科ジャーナル 19：411-420. 1984
- 4) 井上直彦、伊藤学而、亀谷哲也：咬合の小進化と歯科疾患-ディスクレパンシーの研究-、医歯薬出版、東京、I

版、53-56. 1986.

- 5) 花岡 宏、山内和夫、河底晴一、今田義孝：矯正患者に見られた歯数の異常 III、歯列への影響に関して、日矯歯誌、31：162-167. 1936.
- 6) 川島 進：先天性の歯数異常に困る不正咬合の種々相、日矯歯誌、5：1-12. 1936
- 7) 蛭川幸史、岩田 亮、黒澤昌弘、近藤高正、後藤滋巳：永久歯の先天性欠如に関する統計的調査 Orthodontic Waves、58：49-56, 1999.
- 8) 佐藤亨至、三谷英夫：歯の先天的欠如が顎顔面形態に与える影響—第1報 少数歯の欠如の場合—、東北大歯誌、7：107-113. 1988.
- 9) 佐藤亨至、三谷英夫：歯の先天的欠如が顎顔面形態に与える影響—第2報 少数歯の欠如の場合—、東北大歯誌、7：115-121. 1988.
- 10) 安保喜七郎：先天性欠如歯に関する統計的観察、慶花歯医会、4：101-120. 1943.
- 11) 馬 朝茂：日本人の歯における形態学的及び数的異常の統計的観察、歯科学雑誌、6：248-256. 1949.
- 12) 岡本 治、森 納、森本松次郎、中尾徳明、宮川英子：先天性歯牙欠如に関する統計学的遺伝学的研究、歯科学報、51：8-10. 1951.
- 13) 岡本 治、森 納、森本松次郎、中尾徳明、宮川英子：先天性歯牙欠如に関する統計学的遺伝学的研究（その2）、歯科学報、51：39-46. 1951.
- 14) 岡本 治、森 納、森本松次郎、中尾徳明、宮川英子：先天性歯牙欠如に関する統計学的遺伝学的研究（完）、歯科学報、51：71-74. 1951.
- 15) 寺崎太郎、塩田研次：先天性欠如歯、口科誌、3：88-93. 1954.
- 16) 中原政明、岡田昭五郎、谷 宏、桂 暢彦：北海道における永久歯先天性欠如について、口腔衛生誌、27：21-23. 1977
- 17) 山田博之、小川清隆、楽 琳、後藤滋巳、花村 肇：歯科矯正患者における歯数不足の研究、愛院大歯誌、38：249-255, 2000.
- 18) 湯浅一浩、谷村一朗、山本真由、他：永久歯の先天性欠如と顎骨の形態との関連性に関する研究、中・四矯歯誌 14：125-131, 2002
- 19) 黒木健広、相馬邦道：歯と顎骨の大きさの関連性に対する一考察 上顎側切歯先欠如症例と上顎矮小側切歯症例を中心として、日矯歯誌 44：517-527, 1985.
- 20) 神野時有：下顎前歯部先天性欠如症例における形態学的ならびに統計学的研究、日矯歯誌 35：213-238, 1976.
- 21) 花岡宏、山内和夫、河底晴一、他：矯正患者に見られた歯数の異常III歯列の影響に関して、日矯歯誌、31：162-167, 1972.
- 22) 川島 進：先天性歯数異常に困る不正咬合の種々相、日矯歯誌 5：1-12, 1936.

- 23) 山田博之, 小川清隆, 楽 琳, 他: 歯科矯正患者における歯数不足の研究, 愛院大歯誌 38: 249-255, 2000.
- 24) 石塚敬太, 佐々木隆裕, 今井玲子, 他: 矯正治療に影響を及ぼす歯の異常について, 日大歯学 62: 584-595, 1988.
- 25) 山田秀樹, 山添清文, 渡辺宏一, 他: 矯正患者にみられた歯数の異常について, 甲北信越矯歯誌 1: 10-13, 1993.
- 26) 渡辺清和, 本吉 満, 福井理砂, 他: 矯正患者における先天欠如歯の発現率について, 日大歯学 66: 1029-1033, 1992.
- 27) 山野智要之亮, 山内和夫, 河底晴一, 他: 矯正患者に診られた歯数の異常Ⅱ先天性歯数不足について, 廣大歯誌 1: 130-134, 1969.

歯牙破折により生じた歯槽骨欠損に対してインプラント施術前に異なる術式のGBRを行った2症例について

栗野 雅人^{1) 2)}・栗野 淳之介^{1) 3)}

1) 日高歯科医師会会員 2) 平取町・平取歯科診療所 3) 門別町・とみかわ歯科クリニック

はじめに

私たちは段階的GBR方法を行う前に抜歯即時インプラントを行い良好な結果をえていた。その後チタンスクリューピンやチタンメッシュなどを用いたGBRを行なったが患者にとっても私にとっても非常に煩雑で負担の高いものだった。この時思い立ったのが今回症例発表を行なった症例に示される方法である。私のような一般開業医にとっても簡便でかつ成功率を高い方法でできるだけスクリューピンやチタンメッシュを使用しない方法で、なおかつ来院回数や患者にとっても経済的また身体的な負担が少なく、術者にとっても心理的またテクニク的に無理のないGBR法が必要ではないかと思われる。今までを吸収性・非吸収性を問わずメンブレンを用いたGBR方を行うなかで、メンブレンが露出してしまいう症例に度々出会った。しかし、メンブレン露出が直接の原因になって大きな骨吸収を招いた症例はあまり見かけなかった。ちょうどその時オーブンバリアメンブレンテクニク初のテキストである船越栄次先生の著書に出会い、より低侵襲な術式を考えるようになった。まだ道半ばではあるが今私が考える、GBR法を発表したい。

緒言

私たち歯科医師は日常臨床において、歯牙破折を呈する患者にしばしば遭遇する。歯牙破折の多くは咬合時に一定の疼痛を伴うが、疼痛が軽微で臨床症状が乏しい場合は、患者が受信を遅らせることでさらなる骨欠損を招き、欠損補綴の難易度が上がるのみならず、十分な治療効果が得られない可能性がある。特に、抜歯後のインプラント希望する患者に対しては、GBRは不可欠な治療手段の一つと考えられる。

今回は歯牙破折に起因する高度な歯槽骨欠損に対し、抜歯即時埋入が適応とならなかった2症例において異なる術式のGBRを施行し良好な治療結果が得られた症例を報告する。

本発表のポイント

歯牙破折のため抜歯前にすでに骨欠損があり抜歯後にさらなる骨欠損の可能性がある歯槽骨吸収に対処しなければインプラント治療はできない(GBRなしの外科的主導インプラント埋入でも対処できない)。そのためインプラント埋入のGBR段階法を選択することとした。

段階法における骨造成法は 造成時期により2つの方法に分けられる。

1. 抜歯後、抜歯窩が歯肉に完全に覆われてから骨造成をする方法
2. 抜歯と同時に骨造成する方法

今回はこの2つの異なる骨造成法について行った症例を報告する。



図1

症例1 抜歯後、抜歯窩が歯肉に完全に覆われてから骨造成をした症例(図1)

- ▶患者概要 78歳男性 最近左下奥歯で物がよく噛めないため来院
- ▶診断 左下5, 7歯根破折による高度骨吸収のため保存不可能と診断した
- ▶治療方針 歯根破折歯であるが炎症が広く歯槽骨に波及されているため抜歯後歯肉と歯槽骨が十分治癒してから骨造成を行う。歯根破折歯を抜歯し2か月後にGBRを行い骨造成が完了してからインプラント埋入予定。



図2

欠損部の状態を詳細に精査するためオルソパントモ画像のほかCTを撮影することとした(図2)。

CT画像から左下5, 7部は頬側から大きく骨吸収されている3壁性の骨欠損と考えられる。

まず残根抜歯を行う

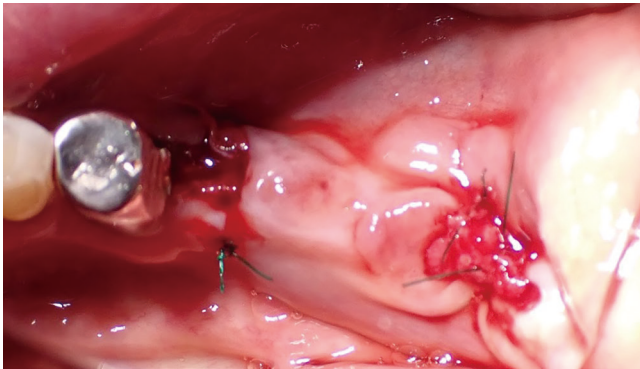


図3

抜歯は残根の周りの歯槽骨が吸収されているため容易に抜歯でき、残根の周りには不良肉芽で囲まれているため、徹底的なデブリドメントを行い肉芽を鋭匙で骨面を感じる程度に搔扱した。治癒促進のためテルプラグを挿入し縫合する(図3)。抜歯後、歯肉と歯槽骨がある程度落ち着いて抜歯窩が完全に粘膜に覆われる目的のため2か月を目安として粘膜の治癒を待つ。

2か月後段階法にてGBRをおこなう

2か月後抜歯窩及び粘膜が落ち着いた後にGBR予定部位を全槽弁にて剥離し抜歯窩を再搔扱し、デコルチケーションを行なった後、頬側及び舌側に減張切開を行いBioossと骨補填材を抜歯窩と周囲歯槽骨上にややオーバーカウンターになるように充填しバイオガード膜を設置し、手指で頬舌的に圧迫整形した後、粘膜が裂開しないようにナイロン糸で縫合した(図4)。

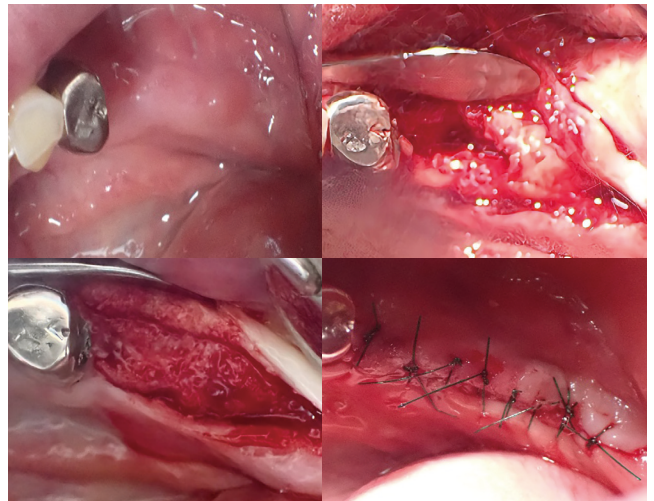


図4

この時歯肉弁にはテンションがかからないよう注意した。縫合後は粘膜の裂開はみとめられず良好な治癒を認めた。

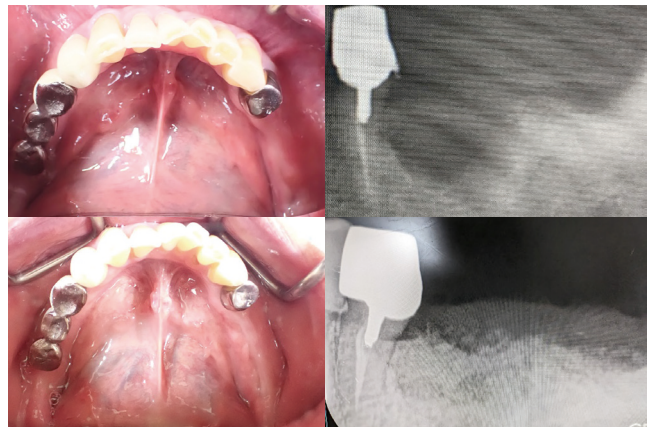


図5

口腔内所見及びデンタル所見でGBR直後水平的・垂直的骨幅は増加したようにみうけられる(図5)。抜歯直後とGBR 6か月後の口腔内とCT所見を比較してみても顕著な骨の増加が認められたためインプラント手術を実行した(図6)。

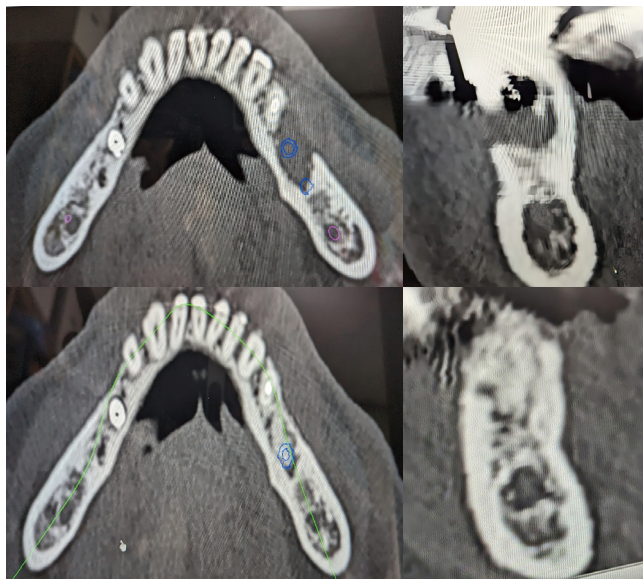


図6

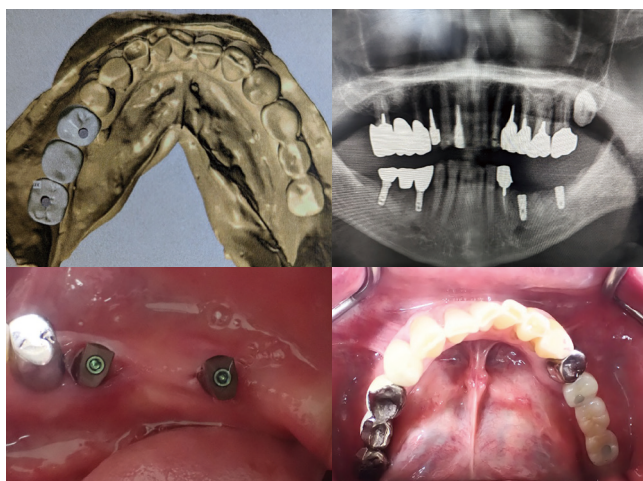


図7

インプラント埋入は2回法で行い、まずシュミレーションソフトで解剖学的補綴学的に埋入位置を考慮し、スクリュー固定で補綴を考え最適の部位にインプラントを配置しサージカルガイドを用い、全層弁にて粘膜を剥離しインプラントの埋入深度を確認しながらポーンレベルのインプラントを埋入した。埋入後3か月の治癒期間をへて2次手術を行いスキャンゲージを用い光学印象を行いスクリュー固定のジルコニアブリッジを装着した(図7)。

症例1 まとめ

- ▶GBR段階法
- ▶抜歯してから粘膜の安定を待つ
- ▶抜歯後2か月以内にGBRを行う
- ▶GBR法は吸収性メンブレンとBioss+骨補填材を用い減張切開を併用し手術を行なった
- ▶GBR後6か月後にインプラント手術
- ▶インプラント手術はサージカルガイド使用しスクリュー固定
- ▶現在まで良好な経過をみる



図8

症例2 抜歯と同時に骨造成を行なった症例

- ▶患者概要 65歳女性 最近右下奥歯の違和感のため来院
- ▶診断 右下6歯根破折による高度骨吸収のため保存不可能と診断した(図8)
- ▶治療方針 歯根破折歯を抜歯し、同時にGBRを行い骨造成が完了してからインプラント埋入

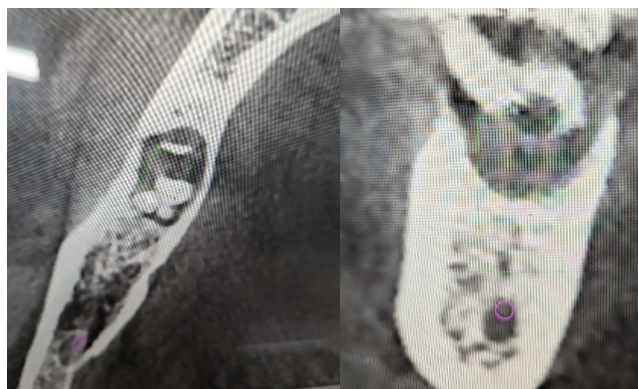


図9

欠損部の状態を詳細に精査するためオルソパントモ画像のほかCTを撮影することとした(図9)。

CT画像から右下6部は残根周囲から大きく骨吸収されている4壁性の骨欠損と考えられる。



図10

抜歯時歯根周囲はほぼ不良肉芽で囲まれ、鋭匙で搔把すると不良肉芽を多数認める(図10)。歯根は破折し、すでに歯根周囲は骨吸収を認め、抜歯により更なる歯槽堤の骨吸収が予想されたので歯肉弁を全層弁にて剥離しオープンバリアメンブレンテクニックを行うこととした。抜歯後、種々のキュレットやモスキート鉗子、鋭匙や直径

2 mmのダイヤモンドラウンドバーを用い骨面徹底的に搔把する。ラウンドバーを用い迅速な骨再生を期待してデコルチケーションを行う。Bioss+骨補填材を欠損部位に充填し移植部全体を被覆するように非吸収性d-PTFE膜(Cytoplast)を設置し膜の一部を露出した状態で縫合した。



図11

その後術後5週、無麻酔下でモスキート鉗子にて膜除去を行なった(図11)。

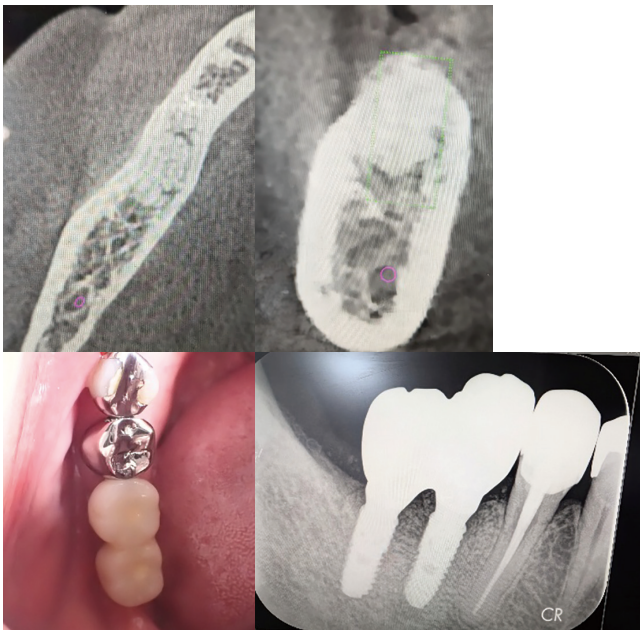


図12

GBR後6か月でボーンレベルインプラントを埋入した。その時剥離した骨を観察すると骨の十分な造成を認めた。その後3か月後に通例通りスキヤンゲージで光学印象を行いスクリュー固定のジルコニアブリッジを作成し良好な経過を得ている(図12)。

症例2 まとめ

- ▶GBR段階法
- ▶破折歯根の抜歯と同時にGBRを行う
- ▶GBRは非吸収性メンブレンとBioss+骨補填材減張切開は行わない(粘膜を完全閉鎖しなくてよい)オープンバリアメンブレンテクニック
- ▶GBR後6か月後にインプラント手術
- ▶インプラント手術はサージカルガイド使用しスクリュー固定
- ▶現在まで良好な経過をみる

結論

以上異なった2つのGBR段階法により骨造成は良好な結果を得た。

しかしどちらの方法を使用しても良好な結果を得るのであれば、症例1のケースはGBR時テンションフリーな歯肉弁閉鎖を図るため減張切開を行わなければいけないので(侵襲が大きな外科処置やメンブレンの露出が考えられるため)、可能であればメンブレン露出しても感染のリスクが少ない症例2の様なオープンバリアメンブレンテクニックの選択を症例1でも行なったほうが臨床医にとってメリットが多いのではないと思われる。

参考文献

1. 船越栄次：オープンバリアメンブレンテクニック、1版、医学情報社、東京都文京区、1-46、2022年
2. 木村英隆：無理なくできる骨造成導入マニュアル、1版、インターアクション、東京都武蔵野市、8-33、2023年
3. BUSER D、Dahlin C、Schenk RK：GBRの歯科インプラントへの応用、1版、クインテッセンス出版、東京都文京区、31-33 46、1995

上顎前歯1歯欠損とインプラント審美不良に対して、4Sコンセプトに基づく インプラント即時埋入、インプラント除去・即時埋入治療を行った症例

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

1、はじめに

日常の歯科臨床に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、両隣在歯の保護と前歯部であれば審美性を再現可能な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。例えば上顎前歯抜歯後のすでに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4～6ヶ月とされており、その後2次手術を行う。結果として最終補綴物であるインプラント上部構造が口腔内に装着されるまでの治療期間は、審美領域へのインプラント計画、そして埋入した日から早くても6～8ヶ月はかかることになる。

本症例では、4Sコンセプトに基づく成熟側即時埋入インプラント治療とインプラント除去・即時埋入インプラント治療を行なった結果、良好な機能の回復を得たので報告する。

2、症例の概要

患者は46歳女性。11番部欠損補綴、21番インプラント審美不良を主訴に来院した。全身既往歴は、特記すべき事項はなかった。

備考として、21番部には12年前に他院にてインプラント治療を受診、ブラキシズムを自覚。

初診時のX線写真を示す(図1)。

11番部は6年前に事故により欠損、21番部は12年前に他院にてカリエスによる抜歯、インプラント治療を受診した。

X線所見では様々な問題が見受けられるが本稿では11番部、21番に焦点を当てることを予めご理解いただきたい。

初診時の口腔内写真を示す(図2)。

11番部には両隣在歯にTEKが接着されていた。

本人曰く、ブラキシズムを自覚している。

21番インプラント上部構造は有歯肉型ハイブリッドセラミックにて作製されたセメントリテイン式上部構造が装着されていた。

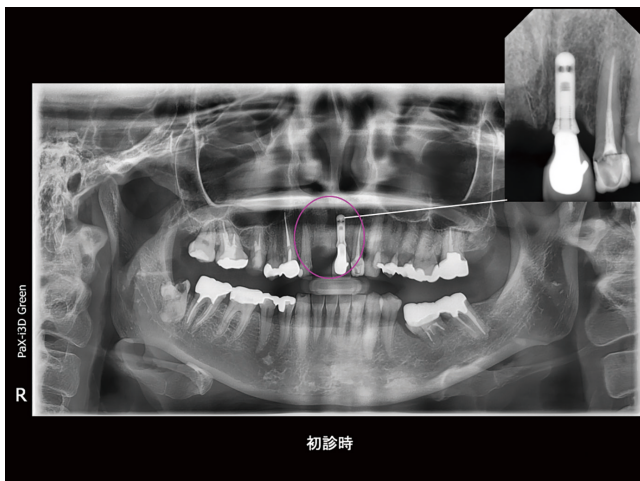


図 1



図 2

患者に上部構造に関して、この有歯肉型上部構造について質問する事はとても重要であり、特に審美領域に対する再インプラント治療の上部構造における最終的な仕上がりに大きく影響する。患者の希望する理想的な仕上がりを患者、歯科医師、歯科衛生士、歯科技工士が情報共有して深く理解する必要がある。

患者からの聞き取りにより得た情報からは、12年前の上部構造装着した日には、有歯肉型ではなく通常の歯冠形態であった。しかし、徐々に唇側歯頸部リセッションや度重なる脱離が起き始めたということだった。都度、主治医に改善を求めるとリセッション部にコンポジットレジンにて対応となった。しかし、次第に歯冠長が反対側同名歯よりも明らかに長くなっていったこと、清掃性、自浄性の悪さから起きた歯肉炎による出血等に対して、有歯肉型セメントリテイン式による新製の上部構造作製への経緯が明らかになった。

新製した上部構造作製後9年、多少のリセッションと脱離に対して患者の不満は強くなり、今回の来院を決意したということだった。



図 3



図 4

仮着されていた有歯肉型上部構造を外した口腔内所見を示す(図3)。

抜歯後6年経過している11番欠損部は、臨在歯12番の唇口蓋幅径的に比較すると唇側は骨吸収を起こしていると思われる。そして、21番インプラントは、埋入位置が唇側寄りに埋入されていることを確認した。

患者と今後についてコンサルテーションを行う為に上下診断用模型、咬合採得、フェイスボウトランスファー、GOAを採得して、咬合器SHILLA SYSTEM上で咬合の診査診断を行なった(図4)。咬合に関する診断結果として、下顎前歯41番、31番の唇側傾斜により下顎運動誘導時に11番、21番への咬合負担が大きい事が判明した。これらことから11番21番に対してインプラント治療を行い、41番、31番唇側傾斜の改善あるいは削合、そして夜間就寝時のブラキシズムに対する対策無しに長期的な安定の実現には不安が残ることを患者にインフォームドコンセントした。

インフォームドコンセントの結果、患者の同意を得た上で治療を開始した。

咬合器 SHILLA SYSTEMを参考にした顔面正中矢状面に対してなるべく左右対称、左右同高に作製したシミュレーション・ワックスアップを作製、口腔内試適にて患者の納得を得た。

咬合器 SHILLA SYSTEM上で作製したシミュレーション・ワックスアップを基に作製したプロビジョナル・ステントを口腔内に装着をして撮影を行なった21番部インプラントのCBCT画像を示す。理想的な形態のプロビジョナル・ステントを装着してCBCT撮影することで現・21番インプラントの問題点を探ることとした(図5)。

現・21番インプラントは、唇側傾斜が強い位置へインプラント埋入されていることが理解できる。このインプラント埋入位置では、仮に現状の唇側歯頸ラインにて上部構造

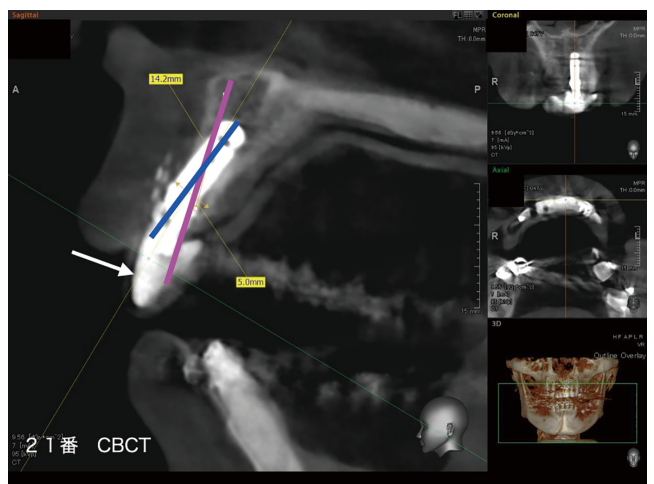


図 5

をスクリーリテイン式で作製するとしても歯冠長はそのままにアクセスホールが唇側歯頸部中央辺りの設定となる可能性が高い。12年前の上部構造装着時のリセッション前の21番唇側歯頸部歯肉の状況は判らないが、仮に歯頸ラインが両隣在歯とある程度揃っていたとすると恐らくインプラント・プラットホームは唇側歯肉縁下となるのでスクリーリテイン式の上部構造作製は不可能となることが判る。

本症例では、セメントリテインにて作製された上部構造はインプラントの埋入位置からカスタム・アバットメントによる角度補正を行う事で歯軸を口蓋側方向へ修正したと考えられる。しかしながら41番、31番が対合となる下顎運動誘導時やブラキシズムにより力学的に下顎前歯からの突き上げから唇側歯頸部への負担によりリセッションが起これり審美不良を招いたことが伺える。

これらの考察に加えて患者から不意の上部構造脱離に不安を感じていることから新たな上部構造作製条件として審美的要件を満たした上で接合様式はセメントリテイン式ではなく、スクリーリテイン式の上部構造を希望している。

その他に過去の21番インプラント治療からのトラウマにより治療期間はなるべく短期間、外科的侵襲に関してもなるべく低侵襲を希望している。

3、従来の術式

筆者が過去に行っていた従来の術式で考えると現21番に関しては、治療期間や低侵襲の点から患者の希望に沿わない可能性があった。

- ①インプラント除去とソケットブリザベーション
- ②除去後4ヶ月～6ヶ月後にインプラント1次埋入計画立案、埋入手術、そして埋入時に必要な場合は骨造成処置（GBR）
- ③インプラント1次埋入手術後4～6ヶ月インプラント2次手術、そして必要な場合は結合組織移植（CTG）
- ④2次手術後1ヶ月前後からプロビジョナルレストレーションによるソフトティッシュマネージメント
- ⑤最終上部構造印象

筆者が行っていた従来の術式によると治療開始から終了まで約1年3ヶ月前後という治療期間となり、インプラント除去を含めると少なくとも3回以上の外科的侵襲が通常と考えていた。

4、治療計画

患者と今後についてコンサルテーションの結果、なるべく1回の手術で早期に治療終了できる術式を希望された。11番はインプラント即時埋入、21番はインプラント除去、即時埋入治療を希望された。そして、11番21番共に審美

性を満たす上部構造はセメントリテイン式ではなくスクリーリテイン式の上部構造装着を可能とする埋入位置、方向は口蓋側低位埋入でのインプラント埋入となることが絶対条件である。それらの条件を揃えるべく、なるべく正確なポジションにドリリングが可能となる、コンピューターガイドの使用を希望された。和田精密製ボーンナビオナにて設計を行うためワックスアップを基にテンプレートを作製し、口腔内に装着をした状態でCBCTの撮影を行なった。

5、4Sコンセプトに基づく抜歯即時埋入インプラント治療

本症例は、4Sコンセプトに基づくインプラント除去・即時埋入インプラント治療である。4Sコンセプトとは、治療期間の短縮、シンプル、低侵襲、安全を満たす術式となる。おおよそだが埋入条件を揃える事でインプラント除去、即時埋入後8～12週間前後で上部構造が装着される条件を満たす事をプロトコールとしている。抜歯即時、即時荷重における条件を満たす各種数値は、特に埋入トルクに関しては、1次固定から2次固定に移り変わるのがおおよそ4週である。そのためには、初期固定の落ち込みを最小限にして、なるべく失わない様にするためにはタイトな初期固定が必要と考える。筆者の抜歯即時、即時荷重を満たす条件として、埋入トルク：40N以上、ISQ：70以上としている。

6、コンピューターガイド

納品されたコンピューターガイドの試適は、手術当日に行わない様にすることが重要である。事前に口腔内にてガイドの適合や注水位置の確認する必要があり、仮に修正が必要な場合も手術予定日から逆算して行うことが重要である。

そして、最も重要なのは術前にスタッフと共に三次元顎骨モデルによるプレオペレーションによりコンピューター画面のシミュレーションと頭の中でイメージを把握していることである（図6）。



2019年9月

図6

7、インプラント除去・埋入手術

21番インプラント除去は、インプラント・リムーバーにて除去した。

11番、21番へのインプラント埋入に対する切開線の決定には、トライアルピンにて歯肉に起始点付与をし、起始点から切開線を口蓋側に設定した。

歯肉弁の剥離後にコンピューターガイドを使用して、パイロットドリルにてドリリングを開始した。トライアルピンを試適し、CBCTにて方向の確認を行う(図7)。

埋入窩形成は、カスタマイズドリリングを行い、スクリューティーンのアクセスホール位置を意識する。インプラント埋入前に唇側傾斜しないように硬い口蓋骨をしっかりと形成を行う必要がある。光機能させたフィク

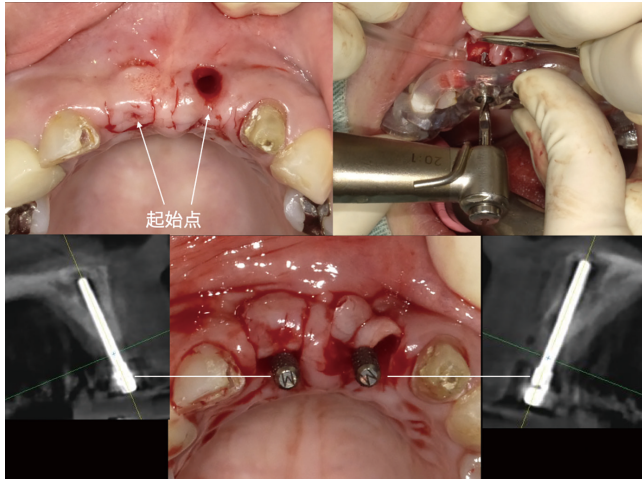


図7

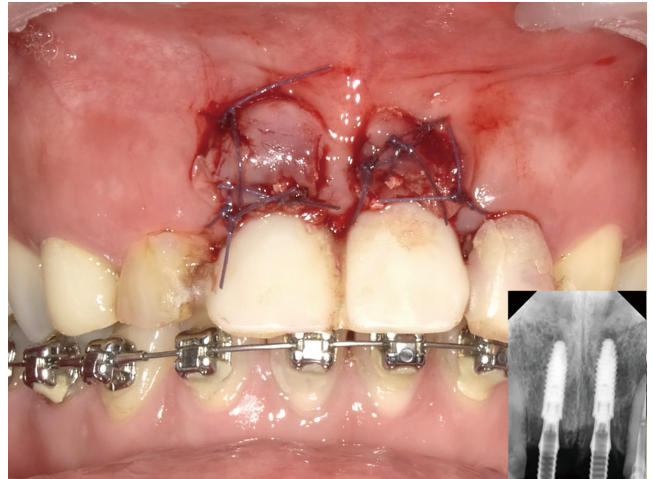


図10

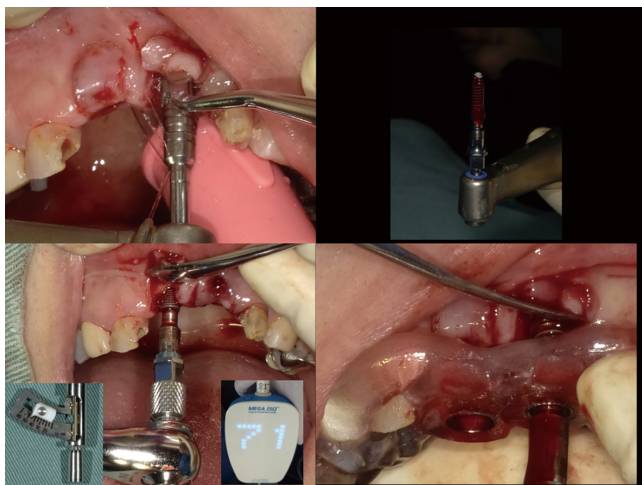


図8



図11

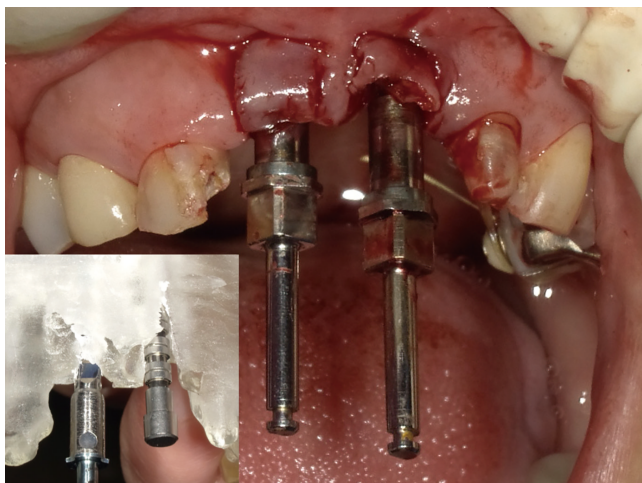


図9



図12

スチャーに再生療法PRPを塗布して、コンピューターガイドを用い埋入した。埋入角度、トルク管理は、トルクレンチでしっかりとコントロールする。埋入トルクは40N以上、ISQ値は70以上により即時荷重の条件を満たした(図8)。

本症例は、上部構造の連結はしないが11番21番インプラントの平行性の確認を行なった。術前のプレオペレーション通りに埋入できているのが確認できた(図9)。

即時荷重の条件を満たしているため、スクリューリテイ式のプロビジョナルレストレーションを装着した。対合歯とは、中心咬合位、側方運動時には接触させていない。インプラント除去を行った部位に対しては、骨補填材填入とコラーゲン製剤、PRFで満たし、ソケットプリザベーションを行なった。

術直後の正面観、X線写真を示す。術後の腫れ、痛みは無かった(図10)。

術後10週にセカンドプロビジョナルを装着した。

本症例は、フルマウス症例という事で初診から治療終了までに1年3ヶ月掛かっているがインプラント治療のみで考えた場合には、インプラント埋入後12週で上部構造作製が可能だった。

8、結果

治療終了後4年の口腔内写真を示す(図11)。

MBL等の問題所見が無いことから自覚的に問題所見もなく順調に経過していると思われる。作製された上部構造に設定した咬合誘導により臼歯のディスクルージョンを確認した。ブラキシズムに対して夜間就寝時にはナイトガードを装着している(図12)。

9、考察、まとめ

術後、痛み、腫れが少なく低侵襲であり、早期に治療終了が可能な「4Sコンセプトに基づく抜歯即時埋入インプラント治療」は、患者さんにも術者にも優しい術式と考えられる。

10、謝辞

2025年8月24日 北海道歯科学術大会にて2005年から連続20年目(回目)の会員発表の機会を与えて下さいました関係各位の方々にこの場をお借りして感謝申し上げます。

引用文献

- 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) 林 揚春:クリニカル インプラント デンティストリー 抜歯即時埋入インプラント編 第1版第2刷発行 ゼニス出版 東京都文京区 75~91 2018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: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ガイドットサージャリー入門 株式会社 デンタルダイヤモンド社 東京都文京区 27~51 2019年

人工歯根 (Artificial Root) の歯根膜形成における考察 脊椎動物の進化の検証

小川 優^{1) 2)}

1) 札幌歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団小川会 アスティ口腔科・歯科クリニック

緒言

歯の起源は約5億年前に遡り、皮歯の原器アスピディンが食物摂取という生体力学的刺激に応じて口腔周囲に発達し、歯として形成された。これに伴い、顎は鰓弓から分離し、口腔領域における感覚機能と摂食器官の統合が進化した。歯は現在もその感覚機能を歯根膜として保持し、咀嚼時の応力を感知・調整する役割を担っている。脊椎動物の進化において生命現象の本質を理解しながら歯というものを考えてみる¹⁾。

東京大学医学部口腔外科学講座の西原克成先生により開発された歯根膜誘導型人工歯根は、生体力学的な揺すぶり運動により、セメント芽細胞が誘導され、セメント質と線維関節を形成することで、歯根膜が再生されることが明らかとなった。近年、歯根膜形成における研究が進み、この歯根膜の成熟過程に関与する分子マーカー遺伝子テノモジュリンが発見され、その発現は細胞接着を増強し、歯の支持機能に重要であることが示唆されている。歯根膜の発生機構における力学的要素とテノモジュリンの役割や歯周組織の形成及び再生をめぐる間葉系幹細胞について考察し、人工歯根のさらなる発展の可能性を探る²⁾。

人工歯根の歯根膜発生を理解するために生命とは何か？

一動的な秩序である (西原医学) —を理解する

生命体は、エネルギー代謝の継続的な循環による「渦の回転」を中心に成り立つ動的なシステムであり、水溶性ゲルで構成されている。代謝プロセスにおける電子の流れとエネルギーの受け渡しが、生物の存在を支えている。これにより、質量のある物質は温熱、光、電流、電磁波などのエネルギー形態へと変換され、生命体は常にリモデリング (細胞や組織構造の再構築) を行いながら生存する。

さらに生命体は、宇宙現象の縮図ともいえる存在で、時間、空間、物質、および力学的エネルギーや電磁波エネルギーといった「クイントエッセンス (5つの要素)」が融合した複雑なシステムの中で成立している。そして、固相・

液相・気相の性質を持つ物質のコロイド (ゲル) 的な反応系を通じて、生命体は環境との半開放系な関係を維持している (図1)。

したがって生命現象は、水溶性コロイドの有機体における電気現象であり、空間、時間、物質、力学的、電磁波エネルギーに影響を受ける³⁾。

歯の起源を理解するために脊椎動物の誕生と顔のはじまりを知る—エネルギーの基本構成—

脊椎動物の進化は、重力をはじめとする外的力学作用に対して、生命体が生体力学的応答によって形成されてきたと考えられる。これまで、さまざまな実験進化学的手法や比較形態学的研究によって、その過程が検証されてきた。脊椎動物において、生命の進化を象徴する複合器官のひとつが「顔」であり、特に「顔・歯」を通して生命進化について考えてみる。

動物の骨格形態は、遺伝的形質に加え、骨格への内的・外的な力学刺激の影響を受け、時間の経過とともに徐々に変化していく。とりわけ哺乳類の顔面頭蓋の中で、力学的機能体として最も複雑かつ精緻な構造を示す器官が「歯」である。

ところが、現代の医学・生命科学をはじめとする多くの科学領域には、根本的な盲点が存在する。それは、重力や運動による力学的エネルギー、さらには粒子性をもつ波動エネルギー (光・熱・電磁波など) といった「質量をもたないエネルギー」を、生命現象の構成要素として十分に取り扱っていない点である。

例えば、携帯電話や電子機器の電磁波がペースメーカーや航空機の計器に影響を及ぼす現象、また近年、電磁波の増加によって伝書鳩が帰還不能に陥る例が増えていることなどは、現代科学がまだまだ十分に説明できていない問題である。これらは、生命現象の理解において「エネルギー」の概念が適切に統合されていないことの一端を示している。

生命科学の統一理論とは、すなわち質量をもたないエ

エネルギーを、正当に生体理論の中に導入することである。この視点を加えることにより、長らく未解明であった脊椎動物進化の三大謎（脊椎の起源、頭部の形成、歯の発生）を理解する糸口が得られる。そして従来3つの謎（進化の法則と免疫システムと骨髄造血の発生）を理解する糸口が得られる。

エネルギーには大きく二種類が存在する。すなわち、重力や運動によって生ずる「力学的エネルギー」と、温熱・光・電磁波などの「波動的エネルギー」である。宇宙を構成する要素である時間・空間・質量・そしてこれら二種のエネルギーは、すべてが相互に等価（equivalent）な関係にあるとするのが、アインシュタインの「シンプル・セオリー（Simple Theory）」の根幹である。

したがって、生命および形態形成の基本構成を考える際、特に力学的エネルギーが重力や運動刺激として生体に作用し、それが骨・歯の構造変化、さらには顔面形態の形成に深く関与することを理解することが重要である³⁾⁴⁾（図1）。

西原医学における「重力対応進化学」とは

はじめに、生命現象における基本概念について述べた。あらゆる生物をごちゃ混ぜにして進化を論じることは困難である。生命体には、単細胞生物であるアメーバや細菌、多細胞生物であるカビ、藻類、植物、昆虫、高等動物など多種多様な存在がある。しかし、骨格の有無やその構造の違いによって、進化の過程は大きく異なることが想定される。

ダーウィンの進化論においては、突然変異の概念がメンデルの植物実験に基づき、さらにショウジョウバエの研究

を通じて確立された。しかし、この考え方を脊椎動物の進化にそのまま当てはめることには限界がある。というのも、植物や小型昆虫など、重力の影響をほとんど受けない生物と、骨格系を持つ脊椎動物では、進化の圧力や方向性が根本的に異なるからである。

西原克成先生の提唱する「重力対応進化学」は、特に脊椎動物に限定して進化を考察するものである。この視点に基づくことで、今回の人工歯根における歯根膜誘導の考え方も理解される（図2）。

西原医学における重力対応進化学と系統図譜

西原医学の「重力対応進化学」によれば、汽水域に閉じ込められ、水が徐々に失われた結果、サメは生存のために陸上への進出を余儀なくされる。この際、重力に抵抗しながらのたうち回り、血圧を上昇させて生き延びる過程が見られる。生体力学的な視点からは、ドチザメ型は両生類から爬虫類へと進化し、特にネコザメ型は哺乳類への進化の系統に繋がるとされる。また、ネコザメの顔はヒト胎児の34日目の顔形態と非常に類似しており、食性に応じてすでに異型歯（Heterodontia）が形成されていることが示されている（図3）。

1. 遺伝子の働きは時間とともに変化する

ヒトを含む生物は、個体発生（受精卵から成熟個体まで）の過程で同一の遺伝子を保持している。しかし、各遺伝子が発現するタイミングや強度は発生段階によって異なる。すなわち、胎児期に活性化される遺伝子と、成熟後に活性化される遺伝子は異なる。

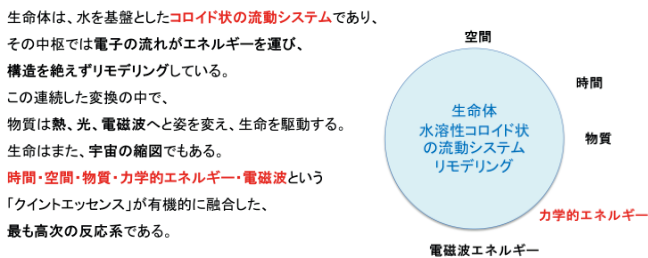
2. ヘテロクロニー (heterochrony) の概念

ヘテロクロニーとは、生物学において「遺伝子や発生の発現タイミングがずれること」を意味する。同一の遺伝子でも、発現の開始時期や持続時間が変化することで、個体の形態や機能に影響を与える。この概念は進化研究において重要であり、例えば「ネオテニー（幼形成熟）」もヘテロクロニーの一例である。

3. 時間とエネルギーの関係

西原克成先生の独自の表現によれば、遺伝子の発現にはエネルギーが必要であり、その発現は時間軸に沿って調整される。つまり、時間の経過そのものがエネルギーの流れ

人工歯根の歯根膜発生を理解するために
生命とは何か - 動的な秩序である (西原医学)



生命とエネルギーの基本構成
宇宙と生命を構成する5つの要素(クイントエッセンス)

要素	特徴	生命体での役割
① 時間	発現のタイミング、成長に関与	遺伝子発現、代謝の調節
② 空間	物質やエネルギーの配置、運動	体構造、内臓配置、発達の方向性
③ 質量	骨や臓器などの実体ある構造	組織・器官の素材、構造の保持
④ 力学的エネルギー	重力、運動による刺激	骨や歯の変化、顔の形成
⑤ 波動的エネルギー	光、熱、電磁波など	視覚・聴覚・温感・遺伝子発現の調整

図 1

西原医学の重力対応進化学

従来の進化論	西原医学の重力対応進化学
突然変異 + 自然選択	時間・空間・エネルギーの相互作用による変化の蓄積である
遺伝子がすべて決定	遺伝形質は同じでも「使い方(力学刺激)」で形が変わる
外部環境 (淘汰圧) に適応	食性・行動・姿勢に応じて身体構造が変化する
電磁波・温度・重力などは軽視	電磁波・温度・重力が生命体の構造変化に直接影響する

図 2

と関わり、生命の形態や機能形成に寄与する。言い換えれば、遺伝子自体は変化しなくとも、発現のタイミング（時間配列）が変わるだけで、生物の発生や進化の姿は大きく異なる。生命において時間は単なる経過ではなく、遺伝子の働きを制御する重要なエネルギー要素である⁴⁾ (図2)。

脊椎動物の進化とネコザメの特徴

脊椎動物は、骨化の程度にかかわらず、骨性の脊柱をもつ脊索動物である。この脊柱は、生物種によってハイドロキシアパタイト、軟骨、あるいはコラーゲンなど、異なる構成要素によって形成されている。脊椎動物の特徴的な生理的機能として、腸管呼吸および腸管造血が挙げられ、これらは脊椎動物に特有の内部代謝系の発達を示すものである。

脊椎動物の進化の過程において、魚類から両生類、爬虫類、鳥類、そして哺乳類へと至る多様な系統分化が生じた。その中で、サメ類の系統は原始的形態を保ちながらも、脊椎動物進化の中間段階を理解する上で重要な位置を占めている。とりわけネコザメ（学名：*Heterodontus japonicus*）は、進化の過程においてすでに異型歯性（Heterodontia）を獲得しており、その歯列構造と顔面形態には哺乳動物への進化的連続性を示唆する特徴が認められる。

ネコザメの顔貌は、ヒト胎児34日目の顔面形成初期像に非常に類似していることが知られている⁵⁾ (図3)。この時期の胎児の顔は真一文字状に開口しており、その縁に上下の唇原基に相当する顎堤（あごの隆起）が形成されはじめる。上顎部は左右がまだ癒合しておらず、中央部には大きな裂隙が存在する。この左右の顎堤はそれぞれが唇状に分かれ、鼻腔と口腔が一続きの構造をなしている。発生学的には、この状態が後に「兎唇（口唇裂）」の発生過程に対応する段階である。

このように、ネコザメの顔面構造と歯の異型性は、脊椎動物の顔の成立過程および顎・歯の発生進化を考察する上できわめて重要な示唆を与える。すなわち、ネコザメは原始的な軟骨魚類でありながら、すでに哺乳動物の形態形成に通じる要素を備えており、脊椎動物進化の連続的過程を理解する上で重要な中間モデルであるといえる^{6) 7)} (図3)。

歯の起源を理解するために

一脊椎動物の顔と体の系統発生のはじまりを知る一

脊椎動物の起源を探るうえで、顔の成立と体節構造の発生を理解することはきわめて重要である。脊椎動物の系統は、原索動物であるホヤにその原型を見出すことができる。ホヤから顔の原器が誕生し、数珠つなぎ状のサルパが体節化して、頭部・顔面・脊椎へと分化していった。このように、ホヤから進化した原始的な体節構造が、やがて棘魚類を経て、海中から陸上へと進出し、重力の影響を受けながら、両生類、爬虫類、そして哺乳類へと進化していったと考えられる。

骨格形態は、遺伝子が同一であっても、力学的刺激によって少しずつ変化する。これは、ラマルクが唱えた「用不用の法則」を実証的に裏づけるものである。従来、顔面頭蓋の発生起源については十分な検討がなされておらず、単に「ホヤの幼形成熟によって顔が生じた」とする大雑把な仮説が流布していた。しかし、原索動物は体節構造をもたないため、脊椎動物の成立は、ホヤからナメクジウオを経て無顎類が誕生するまでの体節性の獲得という「原初の革命」によって説明されるべきである。

サルパは、遺伝子重複を繰り返すことで60個体が連鎖した群体（鎖サルパ）を形成し、腸管で連結された構造をもつ。このサルパ群体が独立した頭部運動を開始したことが、体節動物としての脊椎動物の成立を意味する。原始的な脊椎動物においては、口から取り込まれた海水中の酸素が、前方のサルパ7~10体の鰓で吸収され、後方のサルパでは酸素の供給が絶たれるため、鰓が退縮し、腸管が主に消化機能を担うようになった。腸管内では、餌が時間とともに移動し、消化・吸収され、老廃物が肛門から排出される。この過程で、肛門以後の腸管は不要となり消滅し、鰓腸・消化管・尾部の分化が生じたと考えられる。

鼻・眼・耳などの感覚器は脳神経の発達したものであり、その起源は第1体節に相当するホヤの頭部に由来する。すなわち、顔の原器はホヤであるといえる。各サルパ個体には独立した脳が存在するが、後方の体節では感覚器を失い、時間の経過とともにこれらの脳が統合して鰓脳（のちの延髄）を形成する。さらに、消化管部の脳は鰓の機能を失い、腸管の制御を担う脊髄神経として進化した。

従来、頭蓋骨は椎骨の特殊化とみなされてきたが、実際にはその逆であり、椎骨はホヤの頭部に相当する頭蓋の足場（scaffold）の特殊化した形態である。「腸は考える」⁸⁾といわれるように、腸は体節に由来する構造であり、サメに見られるラセン腸はその名残といえる。腸の神経系は嗅覚・視覚・平衡感覚を司る脳を失い、主に分泌と血管運動のみを制御するように進化した。

脊椎動物の進化には、次の四つの進化的革命が認められる。

1. 原初の革命：体節性をもつ無顎類の誕生
2. 第1革命：歯と顎をもつ棘魚類の出現
3. 第2革命：肺と骨髄造血を獲得し、陸上に進出した



図3 (西原克成原図改変)

両生類・硬骨魚類・哺乳類型爬虫類・鳥類の誕生

4. 第3革命：恒温性と高次中枢を備えた哺乳類の成立

この進化過程において、新たな器官が創出されたわけではなく、既存の構造が段階的に改変されただけである。たとえば、コラーゲン製の脊索は軟骨を経てアパタイト化した硬骨となり、皮歯（楯鱗）はアパタイト化して硬タンパク質の鱗や毛髪へと変化した。原始的な軟骨魚類とそれ以外の動物の遺伝形質は基本的に共通しており、腸管内臓器官はヒドラなどの腔腸動物に由来する細胞群が統合されたものである。

従来の進化論では、時間と空間のエネルギー作用を見落とし、質量をもつ物質が抽象的な「淘汰圧」と「突然変異」によって進化するという不完全な説明がなされてきた。実際には、「淘汰圧」なるものは存在せず、脊椎動物の進化は以下の五つのエネルギー作用の複合によって進行する。

- 1. 時間の作用
- 2. 空間移動に伴う重力の作用
- 3. 質量のある物質の作用
- 4. 温熱・光波・電磁波
- 5. 放射線などの波動エネルギー

これらの相互作用によって、同一の遺伝形質を保ちながらも、形態が1世代のうちに微細に変化し、その変化が世代を経て蓄積することで進化が生じる。

たとえば、哺乳類の頭蓋骨を比較すると、形態の多様性にもかかわらず、構成遺伝形質は宗族間で共通している。食性（摂取する食物の物性）が変化し一定化すると、頭蓋や歯の形態は力学的対応関係に従って徐々に変化する。これが哺乳類の適応放散である。ヒトの進化もこの一系譜上にあり、食虫類に由来し、咀嚼行動の発達とともに口裂が狭まり、火の使用によって「かじる」機能から「咀嚼」へと移行し、頬の発達とともに口裂は次第に閉鎖していった。

生命現象においては、時間の作用と温熱の作用が極めて重要である。哺乳類は約37℃という恒温条件のもとで、遺伝子発現やリモデリングの時間が一定に保たれている。この時間的安定性には重力の影響も関与する。体温が数度低下するだけで遺伝子発現の周期は大きく変調し、0℃近くではその発現は停止し、生命の「時間」も停止する。

アインシュタインは光を媒介として時間と空間の相対性を明らかにしたが、生命体を対象としなかったため、時間と温度の相関を見落としとした。絶対零度では時間が止まるという事実は、エネルギーと時間の一体性を示すものである。極低温で観察される超伝導現象では、電子の移動速度が温度の関数として変化する。常温下でこれを観察すると、電子の速度が光速に近く見えるのは、時間と空間の相互作用に由来する。このように、時間・空間・質量・反応速度のすべてはエネルギーと不可分であり、これこそが宇宙を構成する「クイントエッセンス」である。

この観点から脊椎動物の生命現象を再度詳しく観察すれば、この宗族の3つの謎、進化の法則性、免疫システム

と骨髄造血の発生は、もうすでにエネルギーの統一的原理のもとで、解明されていることがわかる⁹⁾ (図1) (図4)。

突然変異と自然淘汰では進化は説明できない

— アザラシのヒレの起源をめぐる —

進化をどのように説明するかという問題は、生物学における根本的なテーマである。ここでは、アザラシのヒレがどのようにして形成されたのかという問いを通して、二つの異なる進化のシナリオを考察する。

シナリオ1：突然変異と自然淘汰による進化（総合説）

太古の昔、アザラシの祖先にあたる哺乳類の一群（たとえば犬のような陸上哺乳類）が、海辺近くで生活していたとする。

あるとき、その群れの中に偶然、ヒレのような手足をもつ子どもが生まれた。この個体は海に潜り、豊富な魚介類を容易に獲得することができたため、生存上きわめて有利であった。その結果、この形質をもつ個体は成長し、次第に群れ全体にその特徴が広がっていった。やがてその子孫が多数を占めるようになり、陸上生活をしていた祖先から分化して、今日のアザラシのような種へと進化した。

このように、突然変異によって新たな形質が出現し、それが生存に有利であれば自然淘汰によって集団に広まるという考え方が、現代の主流的な進化理論である「進化の総合説 (the Modern Synthesis)」である。

この理論は、ダーウィンが提唱した自然淘汰説を基礎とし、メンデルの遺伝学によって確立された「遺伝的変異 (突然変異)」の概念を融合させたものである。

シナリオ2：環境変化と行動様式による形態変化（用不用説）

一方で、次のような別の進化の道筋も考えられる。

太古の昔、アザラシの祖先にあたる哺乳類の大群が、海に近い陸続きのサンゴ礁地帯で生活していた。ところがあるとき、大地震や大津波などの天変地異が発生し、その群れの多くが水没したサンゴ礁に取り残されてしまった。多くの個体は飢えや寒さで命を落としたが、わずかに生き残った個体群は、試行錯誤の末に水中で魚を捕らえる方法を身につけた。

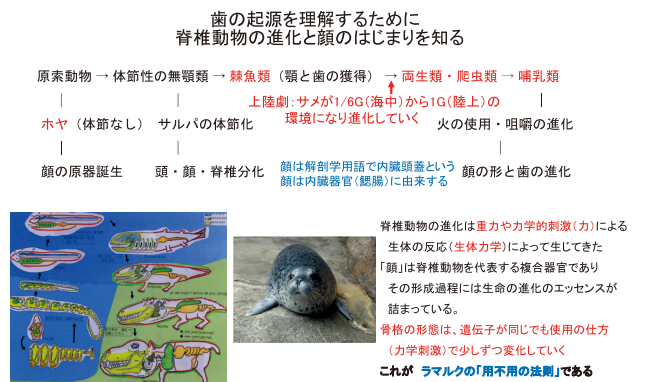


図4 (西原克成原図改変)

環境の激変によって生活様式が根本的に変わり、四肢の使い方や尾の動かし方がこれまでと全く異なるものになった。こうした行動の繰り返しが、骨や筋肉の力学的性質に影響を与え、長い時間のうちに歩行に適した四肢が、水をかくのに適したヒレ状の構造へと変化していった。

このような進化の捉え方は、「用不用の法則」として知られるラマルク (Jean-Baptiste Lamarck) の説に基づいている。すなわち、環境の変化に応じてある器官を頻繁に使用すればその器官は発達し、逆に使わなければ退化する。そのようにして得られた変化が次世代へと受け継がれるという考え方である。

二つの進化観の比較と再考

シナリオ1の進化の総合説では、進化は偶然の突然変異と自然淘汰による「遺伝的選別」の結果として説明される。一方、シナリオ2では、環境の変化とそれに伴う生体の「行動様式」や「力学的適応」によって形態が変化していく過程が重視される。

つまり前者が遺伝子の変異を原因とする進化であるのに対し、後者は環境刺激と生体反応の積み重ねによる進化を描いている。今日の進化学では、ラマルクの説は一度退けられたものの、近年のエピジェネティクス (遺伝子発現の可塑的变化) や力学的刺激による形態形成の研究は、ラマルクの視点を再評価する新たな潮流を生み出している¹⁰⁾ (図4)。

ワイスマンの「ネズミの尻尾切除実験」とその誤解

19世紀後半、ドイツの生物学者アウグスト・ワイスマン (August Weismann, 1834-1914) は、生殖理論および近代遺伝学の基礎を築いた人物として知られている。彼はダーウィンの自然淘汰説を支持する一方で、ラマルクが唱えた「獲得形質の遺伝」説を強く否定した。

その主張を裏づけるために、ワイスマンは有名な「ネズミの尻尾切除実験」を行った。彼は22世代にわたってネズミの尻尾を切断し、その子孫に尻尾のない個体が生まれるかを観察した。その結果、どの世代においても子孫の尻尾は正常に発達し、形態的な変化は一切認められなかった。

ワイスマンはこの結果から、「後天的に獲得された形質は生殖細胞に影響を及ぼさず、したがって遺伝しない」と結論づけた。この考え方は、いわゆる「ワイスマン障壁 (Weismann barrier)」として知られ、体細胞と生殖細胞の間には情報伝達の遮断が存在するという理論の枠組みを生んだ。結果として、この実験はラマルクの「用不用説」と「獲得形質の遺伝」の両方を否定する根拠として長らく引用されてきた。

しかしながら、この実験の根本的な誤りは、「尾の切断」という行為を「獲得形質」と誤認した点にある。ネズミにとって尻尾が切断されることは、環境への能動的な適応や機能的変化ではなく、単なる外傷 (外因的損傷) である。突然の外傷事故によって組織が損壊しても、局所の細胞が

新たな遺伝的形質を「獲得」するわけではない。

つまり、ワイスマンが切断したのは遺伝的变化ではなく、物理的な損傷に過ぎなかったのである。細胞が力学的・代謝的刺激を受けて遺伝子発現を変化させるには、一定の時間的過程と生理的意義を伴う「適応的反応」が必要である。尾の切断のような突発的損傷は、そのような遺伝的反応を誘導する余地がなく、したがって次世代に影響することもない。

この意味において、ワイスマンの実験は「獲得形質の遺伝」を否定する根拠にはならず、生体の環境適応や形態変化の本質を捉えていない、極めて限定的な実証例に過ぎないと言える¹¹⁾。

進化におけるLamarckの用不用の法則 (1809) と人工骨髄モデル

1. 用不用の法則の再評価

ラマルク (Jean-Baptiste Lamarck, 1809) が提唱した「用不用の法則」は、生物の形態変化が器官の使用頻度と環境適応に基づいて生じるという原理であり、今日的に言えばバイオメカニクスによる形態変容の法則と解釈できる。この法則は以下の二つの原理から成り立っている。

第一法則:

すべての動物において、ある器官の頻繁で持続的な使用は (発達の限界を超えない範囲で) その器官を徐々に強化・発達させ、機能的能力を増大させる。一方で、使用されない器官は次第に退化し、最終的には消失する。

第二法則:

動物種が長い時間にわたり置かれてきた環境条件、すなわち特定の器官の持続的な使用または不使用の影響により、獲得または喪失した変化は、生殖を通じて次世代に伝えられる。

ラマルク自身は、これらの法則が「外的要因および内的要因によって伝えられる」ことを自明の前提としていたが、後世の翻訳ではこの条件が省かれ、第二法則のみが独立して「獲得形質の遺伝」として誤って伝えられた。この誤訳が、ラマルクの理論が長らく批判される一因となった。

実際のところ、用不用の法則は「形態変化を直接遺伝させる」ものではなく、生体の使い方 (= 力学的・機能的刺激) という「ソフト情報」が、細胞レベルでの遺伝子発現制御を介して次代に反映されるという生物力学的・分子遺伝学的な原理である。

すなわち、体のある部位に特定の機能的エネルギーが継続的に作用すると、局所的なりモデリング (再構築) が起こり、その過程で遺伝子発現が力学刺激により制御される。これが用不用の法則の分子レベルでの実体である。

2. 用不用の法則による骨髄造血発生の解釈

脊椎動物の進化において、第2の革命である「陸上進出 (上陸)」において骨髄造血の発生が起こったことは特

筆すべき現象である。この現象は、用不用の法則の枠組みで理解できる。

たとえば、デボン紀において原始的な軟骨魚類（サメ）が干潮や干ばつによって汽水域に取り残される状況を想定すると、彼らは水中での浮力（約1/6G）を失い、陸上の重力（1G）にさらされる。この重力負荷に対する生理的適応として血圧が急上昇し、血流に伴う流動電位が上昇することで軟骨の骨化が誘導される。

実際、陸に上げられたサメがのたうち回ることによって血圧を維持し、鰓の残留水を介して酸素を取り込む現象が観察される。もしこの運動がなければ循環が停止し、死亡に至る。したがって、重力刺激と血圧上昇は、陸上適応の生理的要因として不可欠である。

同様の現象は、両生類の一種であるアホロートル（メキシコサンショウウオ）の幼形成体を陸上に上げて飼育することで再現できる。陸上適応の過程で外鰓が退縮し、顎軟骨が融合・骨化し、骨髄腔の形成とともに骨髄造血が開始される。すなわち、外的な力学刺激（重力・血圧・流動電位）が遺伝子発現の引き金となり、骨髄造血系を誘導することが確認できる。

3. 人工骨髄モデルによる実験的検証

この仮説は、人工アパタイトモデルを用いた動物実験により裏づけられている。

大型動物（成犬・成猿）を用い、皮下組織と筋肉内にそれぞれ多孔性アパタイト（HAP）および三リン酸カルシウム（TCP）を移植した結果、以下の現象が観察された。

- 皮下組織内では、造血・造骨の誘導は起こらなかった。
- 筋肉内では、移植後3か月以降に造骨と連動して顕著な造血巣形成が認められた。

この差異は、流動電位（electrokinetic potential）の有無に起因する。

皮下では血流による電位変化がほとんど生じないが、筋肉では収縮運動に伴い数十 μ Aの微弱電流が発生する。

実際に、皮下に約10 μ Aの直流を印加しつつHAP多孔体を移植すると、筋肉内と同様に造骨・造血が誘導されることが確認された。さらに、HAPに骨形成因子（BMP）を添加すると同様の効果が現れることから、流動電位はBMPの誘導シグナルとして機能し、BMPがさらに細胞遺伝子を活性化して造骨・造血を引き起こすと考えられる。

また、成犬の脾臓に5~10 μ Aの微弱電流を印加すると、3か月後に脾臓内に線維性コラーゲン様構造と造血巣の形成が観察された。

これらの結果から、力学刺激や微弱電流が細胞の遺伝子発現の引き金を引き、サイトカイン連鎖反応（BMP誘導→造血・造骨誘導）を介して器官形成を導くことが実証された。

4. 結論

以上の知見から、ラマルクの用不用の法則は、単なる形

態変化の経験則ではなく、力学刺激とエネルギー環境による遺伝子発現制御の原理として再評価できる。

すなわち、生体が環境に応じて示す「使い方」というソフト情報が、エピジェネティックな形で次代に継承される。人工骨髄モデルにおける造血・造骨誘導は、この用不用の法則が分子生物学的に実証可能な自然法則であることを示すものである¹²⁾。

まとめ

- ラマルクの用不用の法則は、「体の使い方＝機能的エネルギー」が組織や器官の変化を導き、それが次世代にも影響を与えるという考え方。
- 現代では「力学刺激が細胞や遺伝子の発現に影響を与える」という事実として再解釈されている。
- 人工骨髄モデルはこの法則を生体実験で再現し、進化の物理的要因を解明する手法として有効である。

脊椎動物の進化はどのようにして起こるのか

—サメの上陸劇を考える—

サメはのたうち回って「重力」に対応した

約3億年以上前、デボン紀において脊椎動物は水中から陸上への進出という大きな進化的転換を遂げた。この時代は地球の地殻変動が著しく、海が浅くなり、汽水域が形成され、洪水と干ばつが繰り返される厳しい環境変化の時期であった。その結果、多くの古代サメが汽水に取り残され、干ばつ際には水を求めて陸を這うように移動する「上陸劇」が生じたと考えられている。

上陸時の環境変化は主に二つに大別される。第一に、水中の重力環境（約1/6G）から陸上の1Gへの移行によって、重力の影響が約6倍に増大したことである。第二に、水という媒質が失われ、代わりに空気という全く異なる環境に曝されたことである。この重力環境の変化により、サメは水中とは異なり、ヒレや尾を動かしても血液循環を維持できなくなった。血液を全身に循環させるためには、体をのたうち回るように動かして血圧を上昇させる必要が生じたのである。

空気呼吸への進化

水中で生きるサメは、浮力の影響で血圧をあまり必要としないが、陸上に上げられると高い血圧を維持する必要が生じる。この状態を繰り返すうちに、血圧の上昇が恒常的に記録され、やがてエラの一部が空気呼吸に対応するように変化していったと考えられる。水中の酸素濃度は約0.7%であるのに対し、空気中の酸素濃度は約21%と30倍に達する。この環境適応により、エラの一部が膨張して袋状の構造を形成し、肺の原型へと進化していった。

軟骨の硬骨化と骨髄の形成

陸上に上がったサメは、呼吸困難により苦しみながら体を激しく動かす。この行動によって血圧が上昇し、体内の

血流と血管壁との間に流動電流 (streaming potential) が生じる。一定以上の流動電位が発生すると、軟骨を形成していた間葉系細胞の遺伝子が活性化し、造骨細胞や造血細胞への分化を誘導する。その結果、軟骨性の内骨格が硬化し、内部に骨髓腔が形成されるようになる。

骨は液体の流動方向に沿って形成されるため、血流が停滞する領域では骨が形成されず、その部分が骨髓腔として残る。こうして、従来は脾臓で行われていた造血機能が骨髓腔へと移行するようになった。骨髓腔は、DNAやRNAの合成に不可欠なリン酸およびカルシウムイオンを豊富に含むリン灰石 (ヒドロキシアパタイト) によって囲まれており、造血細胞の核酸代謝に極めて適した環境を提供している。

ヒレが足へと変化する力学的過程

デボン紀の地殻変動により、数多くのサメが汽水域に閉じ込められた。干ばつが進行すると、彼らは水を求めて陸上を這うように移動した。このときの行動様式は多くの個体で共通しており、尾やヒレの使い方が似通っていた。結果として、特定の部位に繰り返し特定方向の力学刺激が加わり、その部位の骨格構造に応力適応が生じた。

この反復する力学刺激によって局所の流動電流が変化し、細胞の遺伝子発現パターンが変化した結果、ヒレの骨格が徐々に関節構造をもつ肢骨へと進化したと考えられる。ヒレにおける直線的な骨が繰り返しの応力によって一部で細くなり、最終的に「折れる」ことで関節構造が生じた。このような力学的適応の積み重ねが、ヒレから四肢への進化を促したのである。

このように、サメの上陸劇は重力への適応、血圧上昇、流動電流の発生、軟骨の骨化、造血機能の移動、そしてヒレの形態変化という一連の過程を通して、脊椎動物の陸上進出という大進化を導いた。進化とは、環境変化に対する生体力学的応答とエネルギー誘導による細胞遺伝子発現の変化によって段階的に実現された現象であるといえる¹³⁾¹⁴⁾ (図4) (図5)。

脊椎動物においてアパタイトは生命現象の根幹を担う物質である。

一アパタイトと生命現象における骨格系の意義一

アパタイトの主成分はリン酸とカルシウムであり、こ



図5 (西原克成原図改変)

れらはいずれも生命活動において極めて重要な役割を果たしている。リン酸はDNAの構成要素であるとともに、エネルギー代謝の基盤をなすATP (アデノシン三リン酸) を形成する必須元素である。またカルシウムは、細胞機能の調節において最も重要なイオンの一つとして知られている。

このように骨は、生命活動の中心的物質が高度に集積した器官であり、単なる身体の支持構造ではない。骨は「遺伝子の複製」「遺伝子の機能発現」「細胞呼吸」「エネルギー代謝」など、多岐にわたる生理機能を支える「生きた貯蔵庫」である。造血系が脾臓から骨髓腔へと移行したのも、このアパタイトの物性によるものである。脾臓では血液中に運ばれてくる栄養を待たねばならないが、骨髓腔はその壁自体が栄養の貯蔵庫として機能している。

骨格系とは単なる支持器官ではなく、代謝・造血・情報応答など多面的な機能を有する重要な臓器である。臓器としては内臓と同じぐらいに重要なのが骨である。したがって体という字はこのように書く。

體

「骨」と「豊」が合わさることで骨の中に豊がある。

魂が宿る「神体 (しんたい)」といった神聖な意味合いが含まれている。

Wolffの法則と骨の適応的再構築

骨が力学的刺激に応じて形態を変化させる現象を体系的に説明したのが、ベルリン大学のユリウス・ヴォルフ博士によるWolffの法則 (1892) である。この法則は、「骨の形態と内部構造は、負荷される力の大きさや方向に応じて最も適した形に再構築される」というものである。

すなわち、一定の負荷が骨に継続的に加わると、骨はその力に適応して密度を増し、形態を変化させる。一方で、負荷が減少すれば骨密度は低下する。この現象は、宇宙飛行士が無重力環境下で骨量を減少させる例によっても確認されている。

この原理は、整形外科、スポーツ医学、さらには歯科領域におけるインプラント治療や矯正治療においても、骨の再生やリモデリングを考える上での基礎理論となっている。興味深いヴォルフの法則の例として、日光猿軍団の

日光猿軍団のサルと人間の骨格の比較

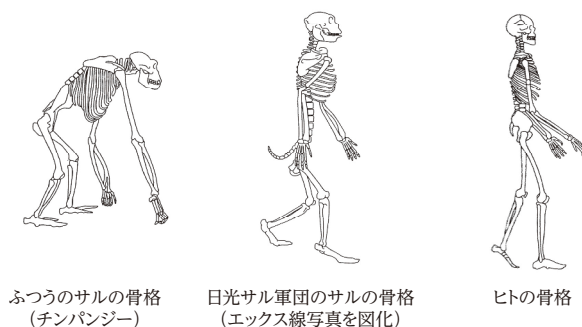


図6 (西原克成原図改変)

サルは人間のような二足歩行や生活様式に慣れることで、背骨がまっすぐになり、下肢骨格も人に近い形へと変化していることが報告されている。このような観察は、骨格が力学的環境や行動様式に応じて可塑的に変化することを示す好例である¹⁴⁾(図6)。

重力対応進化学と獲得形質伝達の新しい視点

一進化は「重力」を中心とする

生体力学的な対応によって起こる一

進化とは、生命体が「重力」という普遍的な外力に対して生体力学的に適応する過程である。すなわち、進化の本質は重力を中心とする生体力学的対応によって起こる現象であり、この考え方を「重力対応進化学」と呼ぶことができる。

従来の進化論では、「獲得形質が遺伝するか否か」という問いがしばしば議論の焦点となってきた。ラマルクの用不用説に基づく「獲得形質遺伝の法則」は、ダーウィン以降の遺伝学の発展により否定されてきたが、この遺伝をめぐる認識の枠組み自体が限定的である。なぜなら、獲得形質は必ずしも遺伝子によってのみ次世代へ伝達されるわけではないからである。

たとえば、親の行動様式が子に模倣されることによって、親が環境に対応して獲得した形質や機能的傾向が、非遺伝的に次世代へと受け継がれる。これは学習や社会的伝達を通じた「行動様式の遺伝」ともいえる。このように、遺伝情報によらずとも環境適応的な形質が次の世代に伝わる機構が存在する。

特に、「重力」に対する生体の適応は、骨格・筋系・感覚系を中心とした動的な反応として表現される。したがって、「重力対応進化学」は、単に遺伝子の変異に基づく進化ではなく、生命が重力環境に対して構造的・機能的に再編成されていく動的進化論として重要な意義を持つ。西原克成先生が提唱する「重力対応進化学」は重要な考え方である¹⁵⁾。

歯と顔の進化的意味 — 感覚器としての歯

ヒトの眼の胚(胎生期の眼)と歯胚(胎生期の歯)の組織学的構造を比較すると、両者はいずれも外胚葉上皮と間葉組織の上皮-間葉相互作用によって形成される感覚器官である(図7)。

眼は「光波」に対応し、歯は「力学作用」に対応する。両者が応答するエネルギーの性質は異なるものの、生命体における対応の原理は共通している。

ただし、その構造的配置は逆転している。眼は外界から入る光を受容し、これを電気信号(電流)へ変換して生体内で処理する。一方、歯は咀嚼による力学的刺激を受け、その刺激を流動電流や機械的応力として体内に伝達し、組織のリモデリングや生理的応答を誘導する。すなわち、歯は外力を「生体の言語」に翻訳する力学的感覚変換器官(mechanosensory transducer)であるといえる。

歯は眼と同様に鋭敏な感覚器官であり、顔面に存在する他の感覚器官——眼(視覚)、耳(聴覚)、鼻(嗅覚)、舌(味覚)、皮膚(触覚)——はいずれも食行動、すなわち咀嚼システムを補助するための感覚ネットワークとして機能している。したがって、これらの器官は咀嚼機能と密接に関連している。

実際に、咬合不調や歯の治療後に「視覚の焦点が合わない」などの症状が見られることがある。これは、咀嚼運動を支配する三叉神経の第1枝(眼神経)が、虹彩や鼻の毛様体神経と連絡しており、歯の神経系と眼・鼻の神経系が解剖学的に連結しているためである¹⁷⁾(図7)。

このように、歯は単独の器官ではなく、感覚・運動・自律神経系を介して顔全体と統合的に機能する器官である。

進化における歯の成り立ち — ホヤから魚類への道

進化の過程を探るうえで、脊椎動物の祖先的存在であるホヤ(尾索動物)の発生様式は極めて重要な手がかりを与える。

ホヤの幼生はオタマジャクシに似た形態をしており、これをホヤの幼生と呼ぶ。この幼生は発生の後期に岩などの固着基質に吸着し、尾部がアポトーシス(細胞の自発的死)によって退縮していく。その後、付着部からセルロースを分泌し、植物のように基質に固定して生きる成体のホヤへと変態する。

一方、海水中のカルシウムイオン濃度やガドリニウムイオン濃度などの外的要因(環境)が変化すると、オタマジャクシのような幼生のホヤが岩に付着せず成長することがある。

このように幼生の特徴を保持したまま成体化する現象を幼形成熟(ネオテニー)または幼形進化と呼ぶ。

幼形進化によって、ホヤの幼生は海中を自由に泳ぎ回る生態を獲得し、常に「頭を前に」進む頭進運動が基本となり、魚の原型ができることが理解される。

頭進による高速運動が始まると、慣性力の影響で体が前後方向に伸長し、同時に重力に対する体液の流動変化が生じ、これに伴って体内に流動電流が発生する。

この流動電流は、生体内の電気的刺激として機能し、特

顔における歯と眼の進化的意味

- 哺乳類の顔の中で最も力学的に複雑な器官は「歯」。
- 歯は単に食べる器官ではなく、外界の力を身体の生理的な情報に変換する役割をもっている(=力を生理的な信号(神経の情報)に変換する感覚器官的役割)。
- 歯と眼はどちらも外胚葉由来であり、歯は力学刺激、眼は光刺激に対応する。

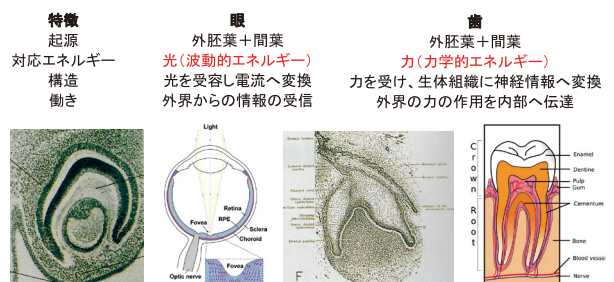


図7

定の部位で細胞分化や器官形成を誘導する要因となる。すなわち、同一の運動様式（行動パターン）を反復することが、新たな臓器を誘導する要因となるのである。

西原克成先生の研究によれば、ホヤの体表はコンドロイチン硫酸を主成分とする軟骨性組織で構成されている。このホヤが幼形進化を経て魚類型の体構造を獲得すると、頭進運動によってより効率的な栄養摂取が可能となり、海水中からのリン酸の吸収およびエラ呼吸によるカルシウムイオンの取り込みが増大する。

この代謝的变化は、体内のリン酸—カルシウム代謝系を活性化し、軟骨組織内にアパタイト（リン酸カルシウム）が沈着する要因となる。

すなわち、泳ぎによる力学的刺激と液性流動による電気的刺激が、軟骨をアパタイト化へと導き、硬組織形成が進行する。

この過程は、円口類（ヤツメウナギなど）の進化段階にも通じる現象であり、軟骨性の組織が生体力学的エネルギー刺激を受けることで硬骨化し、歯もアパタイト化し歯の原型となる構造が生じたと考えられる¹⁸⁾（図8）。

要約

- ホヤ幼生はアポトーシスを経て成体化するが、環境要因によって付着せず成長すると幼形進化が起こる。
- 頭進運動と慣性・重力により体内に流動電流が発生し、これが器官形成を誘導する。
- ホヤの軟骨性組織はリン酸代謝の活性化によりアパタイト化し、硬組織形成が進む。
- こうして軟骨性魚類から硬骨性魚類、さらには歯の原型が形成される進化過程が理解される。

陸上の進化と毛と歯の形成の仕組み

海から陸への進化は、生命体にとってミネラル環境の劇的な変化をもたらした。海水は多くのミネラルを含むが、空気はそれに比べて約1/800の密度しかなく、ミネラルをほとんど含まない。したがって、海中から陸上へと環境が移行したことは、生命にとってミネラル供給源の喪失を意味する。この変化こそが、皮膚構造や歯、毛といった外胚葉由来組織の進化に大きな影響を与えた。

1. 上陸による環境変化とミネラル供給の変化

海中では、呼吸や体表を通じてカルシウムやリン酸などのミネラルを直接吸収することができた。しかし、陸上では呼吸が空気に依存するため、ミネラルの供給源は主に食物へと変化した。その結果、陸上生物は慢性的なミネラル不足に直面し、体組織の構造や代謝のあり方を大きく変化させる必要が生じた。

2. 血圧の上昇と毛細血管・リンパ管の発達

重力が6倍になる陸上環境では、体液循環を維持するために血圧が上昇する。これにより、酸素や栄養を全身に効率的に届けるための毛細血管やリンパ管が発達した。こうして組織の酸素供給能力が高まり、陸上生物はより複雑な代謝活動を行うことが可能となった。

3. ミトコンドリアの活性化とコラーゲンの産生

陸上での運動増加に伴い、細胞は酸素不足に陥りやすくなる。この状況でミトコンドリアが活性化し、血管形成や平滑筋の発達を促進するサイトカインを分泌する。また、ミトコンドリアはミネラル代謝とコラーゲン合成にも関与しており、これが陸上生物の進化における重要な細胞内メカニズムとなる。

4. 皮歯から毛への進化

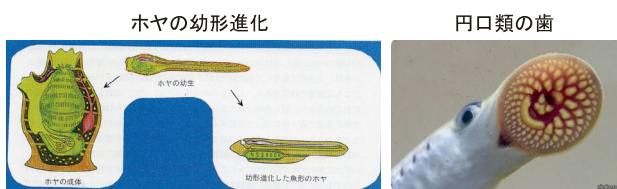
海中の生物、特にサメの皮膚表面には、皮歯（dermal denticles）と呼ばれるミネラルを豊富に含んだ鱗状構造が存在する。これは、ミトコンドリアが生成するミネラルとコラーゲンの複合体によって形成されるものである。

しかし、陸上ではミネラル供給が制限されるため、皮膚表面の構造は石灰化できず、コラーゲン主体の器官、すなわち毛や毛髪へと変化した。したがって、毛は「石灰化していない歯」とも言える構造的・生化学的類似性を持っている。

5. 歯と毛髪の共通性と進化的連続性

歯と毛髪は、いずれも外胚葉上皮と間葉組織の相互作用によって形成される点で共通している。進化の系統をたど

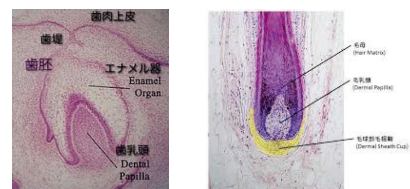
進化における歯の成り立ち



ホヤの肌はコンドロイチン硫酸による軟骨で形成されている。幼形進化した魚型になったホヤは海中を泳ぎまわります。海水中を頭進運動により餌として吸収するリン酸が増え、エラ呼吸でカルシウムイオンも大量に入ってくる。頭進のスピードが上げられれば、体内の液性の流動が変わり流動電流の変化によって器官の分化・誘導が起こる。このリン酸代謝システムによって、ホヤ肌の軟骨が次第にアパタイト（リン酸カルシウム）化して行くのである。このように円口類（軟骨成分）も生体力学的エネルギーを受けて進化して、歯もアパタイト化して歯の原型（皮歯）となるのである。

図 8

陸上進化と毛・歯の形成のしくみ



- 1 上陸による環境変化とミネラルの供給源の変化:** 海中では呼吸によりミネラル（特にカルシウムなど）が豊富に取り込まれていたが、陸上では空気呼吸となるミネラルは食物から摂取されるようになりミネラルが慢性的に不足しがちになる。
- 2 皮膚から毛への進化:** 海中では、ミトコンドリアが作り出すミネラル—コラーゲン複合体が「皮歯」（魚の鱗やサメの皮）を形成してミネラルが不足する陸上ではコラーゲン主体の器官＝毛や毛髪へと変化する。
- 3 歯と毛髪の共通性と進化的継承:** ホヤの盾鱗—サメの皮膚と顎の歯—哺乳類の歯と毛髪という進化の連続性があり、歯と毛髪は構造・細胞配列が極めて類似しており、毛髪は石灰化していない歯のようなものである。

図 9

ると、ホヤの盾鱗 → サメの皮歯と顎歯 → 哺乳類の歯および毛髪という連続性が認められる。

この進化の過程で、歯と毛髪は構造的にも細胞学的にも高い相同性を保ちながら、環境適応に応じて石灰化の有無が分かれたに過ぎない。

すなわち、毛髪とはミネラルの欠乏環境下において生まれた「非石灰化歯」であり、陸上進化の象徴的な産物といえる^{19) 20) 21)} (図9)。

要約

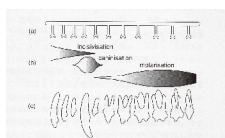
- 上陸によるミネラル供給の変化が皮膚・歯・毛の進化を誘導した。
- 血圧上昇に伴う毛細血管・リンパ管の発達、ミトコンドリアの活性化が進化の基盤となった。
- サメの皮歯に由来する構造が、陸上でミネラル欠乏環境に適応する過程でコラーゲン主体の毛に変化した。
- 歯と毛髪は共通の発生機構をもつ外胚葉器官であり、毛は石灰化を欠く歯の進化形とみなされる。

歯の進化における形態の分化機構とはどういうことであろうか。歯の進化において、形態の分化がどのようにして生じるのかという問題は、形態発生学と生体力学の両面から極めて興味深いテーマである。哺乳類の顎骨には、切歯・犬歯・臼歯という三種類の歯を形成する「場 (field)」が存在すると考えられている。この考え方は、Butlerの場の理論 (field theory) として知られている。

実験的に、切歯の歯胚を臼歯部へ移植すると臼歯が形成され、逆に臼歯の歯胚を犬歯部へ移植すると犬歯様の形態へと変化することが報告されている。すなわち、歯の最終的な形態は歯胚自体がもつ遺伝的情報のみならず、「生える部位 (場)」の影響によっても規定されるということである。

このことから、歯胚に内在する遺伝子は、基本的な形態情報を与えるにとどまり、個体発生の過程では、顎という局所環境の力学的・生理的条件 (例えば顎運動やそれに伴う血流分布など) によって、形態が二次的に決定されると考えられる。これはラマルクの用不用の法則とも整合し、発生環境 (場) による形態決定の具体例といえる。

Butlerの場の理論とSimpsonのTribosphenic型臼歯の形態形成における生体力学的影響



Butlerの場の理論



Simpsonのtribosphenic型臼歯

トリボスフェニックとはトリボス (tribos=摩擦) とスフェン (sphen=くさび) の合成語で、「噛み砕き」あるいは「すりつぶし」と「切断」あるいは「切り裂き」の2つの機能を同時に備えている臼歯をいう

Butlerの場の理論と歯の形態形成

歯の形は、遺伝情報だけでなく「顎の部位 (場)」の影響によって決定される。

歯胚を異なる場所に移植すると、移植先に応じた歯 (切歯・犬歯・臼歯) が形成される。

「場」の力学的環境 (顎の運動、血流、力の分布など) が形態形成に影響を与える。

これは、力学刺激 → 血流変化 → 液体の流動 → 流動電位という体内の反応を通じて歯胚に伝えられる。

この考え方は、Wolffの法則 (骨のリモデリング) やSimpsonのTribosphenic型臼歯の進化とも一致する。

つまり、歯の形の進化・発生には、生体力学的環境が本質的な役割を果たしている。

図10

さらに、この場の理論を生体力学 (biomechanics) の観点から再考すると、顎運動により生じる応力や血液の流動が体液内の液性流動 (hydrodynamic flow) を変化させ、それが流動電位 (streaming potential) として電気的的刺激に転換される。この電気的微小環境が、歯の形態分化を誘導するシグナルとして機能すると考えられる。

このような生体力学的な枠組みの中で、場の理論はWolffの法則 (骨が力学的刺激に応じて再構築されるという原理) とも共通している。最終的には、この概念はSimpsonが提唱した哺乳類の三咬頭臼歯 (tribosphenic molar) 形成の進化的意義へと連続し、歯の形態進化を統一的に説明する理論体系を構成するものである。

これをつなげるのがやはり生体力学である²²⁾ (図10)。

歯は「最適形状化システム」を有する力学感応器官である

歯は、生体内で加わる力学的刺激に応じて最も機能的な形態をとる「最適形状化システム (optimal shape formation system)」を備えた力学感応器官 (mechanosensitive organ) である。たとえば、ピラニアの一種では、木の実など特定の食物を摂取するようになると、その歯は人の前歯に似た形へと変化することが知られている。これは、Wolffの法則に従い、摂食様式に適合するように歯の形態が変形・最適化されることを示している (図11)。

(1) 歯の形態は食性によって決まる

歯の形態は、動物の食性 (dietary habit) に強く依存しており、歯冠形態のみならず歯根形態までもが摂取する食物の性質に応じて決定されることが経験的に知られている。

さらに、歯だけでなく、頭部・顎・手足・爪などの形態も、特定の食性に適応して形成される。摂食行動は動物の生活における最も基本的で持続的な行動であり、覚醒時間の大部分を占める活動である。そのため、一定の摂食様式を繰り返すことで、Wolffの法則に基づき、骨格や歯がその行動様式に適合するように形態変化を遂げていく。

(2) キュビエの原理と用不用の法則による形態協調

脊椎動物が一定の行動を行うとき、身体のすべての器官・骨格・組織・臓器は、相互に協調して目的に沿った統一的動作を行う。この現象は、キュビエの原理 (器官の相関の原理、従属の原理) として知られている。

食性に応じた歯や顎、さらには全身の形態変化は、まさにこの原理のもとに協調的に進行した結果であり、各器官や骨格が用不用の法則に基づいて進化的に変化してきたものと理解される。

(3) 歯の形態最適化と生体力学的適応

歯は、力学的刺激に対して最も効率的な形態をとるよう設計されたシステムであり、部位ごとに受ける力の方向や

大きさが異なるため、**歯冠形態・歯根形態はそれぞれ異なる最適形状を示す。**

したがって、人工歯根の設計においても、この自然の原理を踏まえ、顎の部位に応じた歯根および歯冠形態の違いを考慮する必要がある。

歯冠は、摂食する食物の物理的性状（硬さ・繊維性など）に応じて最も有効に切断や磨砕を行う形態を自己組織的に形成する。また、歯冠に加わる荷重は、歯根を介して周囲の顎骨へと均等に分散されるような構造的最適化がなされている。これらの最適形状は、動物が長期にわたって一定の食性を維持することで、世代を超えて進化的に確立された結果である。

(4) 生体内の力学応答と遺伝子発現の誘導

歯や顎骨に加わる力学的負荷は、血流やリンパ脈管系における流体力学の変化（**ハイドロダイナミクス**）として周囲骨に伝達される。これにより、骨内部では主応力線（**principal stress line**）に沿った応力分布が形成され、それと連動する形で血管・脈管系の流動が誘導される。

この流体運動によって発生する**流動電位（streaming potential）**が、幹細胞（**stem cell**）の遺伝子発現を誘導し、顎骨の部位特異的形態形成を促すと考えられている。

以上のように、歯は単なる硬組織ではなく、力学刺激・血流・遺伝子発現が相互に連動した自己最適化システムを有する**感応器官**であり、進化的にも構造的にも高い合理性をもって形成されている^{23) 24) 25)}（図11）（図12）。

世界を一世風靡した歯科インプラントとは何か

「第一に外れやすい義歯はよく噛めない」ここから出発点がある。

義歯の支えを顎に埋め込んで安定させようとする**嵌植義歯（implant-supported denture）**の発想から生まれた。当然当初において細菌感染と材料の有害作用や破折が問題となった。

改良を重ねながら形態がブレード型に変わりさらにこれがねじ型に代わって今日に至っている。哺乳動物の歯の特徴である**歯根膜**がある人工歯根を開発することは困難であるとされ、実現されなかった。骨に植え込んだインプラントは歯肉部が細菌感染にさらされるが。チタン材料

の開発によりインプラント周囲の歯肉の感染が制御され、インプラントを安静にしておけば、必然的に歯肉と骨とインプラントは生着する。こうしてチタンのスクリュー型の**骨性癒着型インプラント（osseointegrated implant）**が世界に広まっていった。

骨性癒着型の歯は爬虫類の歯であり、これらはカッターナイフのように使用して折れたら次から次へと生え変わる。骨性癒着型のインプラントは安静にしていれば外れることはない。しかし哺乳類において歯は機械臓器として咀嚼という機能を営まなければならない。工学理論においては荷重下で緩まないネジは存在しないというのが常識である。歯と骨はヤング率とポアソン比が異なるため、これをはがっちりと剛対剛のシステムでインプラントを骨性癒着させると、温熱刺激でも力学刺激でもエネルギーが骨とインプラントに同時に作用すれば、互いに収縮率が異なるため、必ずこの部分の結合が破綻して壊れる。²⁶⁾このように骨とインプラントの破綻した隙から細菌感染を起し、**インプラント周囲炎（peri-implantitis）**という世界的な臨床的問題が引き起こされる。解決策としては、感染源の減少と、咀嚼機能の制限による咬合力の低下が重要である。

哺乳動物における歯の機能と役割

a) 咀嚼力の担体（Vehicle）としての歯

哺乳動物の歯は、咀嚼運動によって発生する複合的な力（**multiple force**）を受容する担体（**vehicle**）である。これらの力は、歯冠と歯根の形状および物性に依存して適切に受け止められると同時に、歯の界面で流体力学的な形式に変換され、**液性流動**として生体に伝達される。この機構により、咀嚼運動の力学刺激が組織レベルで効率的に利用される。

b) 歯周靭帯の力学的変換機能

歯周靭帯は、咀嚼や咬合による力を主応力線（**principal stress lines**）として変換するシステムである。主応力線は、電磁波の成分に類似した直交する三方向の力成分から構成されており、これを立体的に変換することで、歯周靭帯内に分布する**微小血管群の内径総和**が歯の振幅となる。この構造により、歯周靭帯は**衝撃吸収体**として機能する。

すなわち、歯冠に加わる咀嚼力や咬合力は、歯周靭帯により流体力学的な刺激に変換され、生体内の液性流動として伝達される。この液性流動は、ほぼ直交する三方向に流れ、流路に沿って流動電位（**fluid potential**）が生じる。この過程は造血活動と連動し、骨形成（**造骨**）を誘導する結果、**固有歯槽骨**および**皮質骨**が形成される（図13）。したがって、歯は単なる咀嚼器ではなく、加わる力を顎骨に効率的に分散するシステムとして理解できる。

c) 歯の感覚器官としての特性

系統発生学的視点から、歯は極めて鋭敏な感覚器官とし

ヒトと同じ木の実など食性が決まると歯の形が決まる ピラニアの一種（力学的対応による）



歯は最適形状化システムを持つ力学感応器官
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
ことが経験的則則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。

図11（西原克成原図改変）

で発達している。これは、原始的な脊椎動物の眼に匹敵する感受性を保持しており、同時に咀嚼の効果器官 (effector organ) として特殊化した器官である。この構造により、歯は生命活動の中で防御および摂食の両機能を担う高度な器官として進化している。

人工歯根の形態と生体力学的意義

人工歯根の形状は、天然歯の構造を参考に設計することで、顎骨との相互作用において最適な形態が得られることが示されている。特に、歯根膜を有する釘植型人工歯根においては、波状型 (ひょうたん型、モンロータイプ) の形態が最も適していることが明らかとなった。これは、生体力学的要素を無視した骨癒着型インプラントでは、形状の違いがほとんど影響を及ぼさないのとは対照的である。

1. 咀嚼力の伝達と分散

歯は歯冠形態によって食物を切断・磨砕し、その咀嚼・咬合力を歯根に伝達する。歯根は、その形状と体積により、歯根膜 (歯周線維組織) を介して造血を行う毛細血管および細網内皮系を含む組織を保持する。歯周靭帯線維関節を通じて、咀嚼・咬合力は固有歯槽骨に分散されるが、この力を均等に分散するためには、波状形態の歯根が最も有効である。

2. 歯根形状と顎骨の把持力

歯は咀嚼力を負担するシステムであり、抜けないための過剰な引っ張り強度は必要としない。波状形態の歯根に形成される凹凸部分に沿って、歯根膜を介しソケット骨が誘導される。この結果、顎骨による把持力が人工歯根の保持を支え、安定性を高める。

以上の設計理念により、波状型 (ひょうたん型) の人工歯根は、天然歯の力学機能を模倣しつつ、顎骨に対して効率的に力を分散させる最適形態であるといえる^{27) 28) 29)} (図12)。

人工歯根による生体電流を介した歯周組織の誘導

1. 生命現象と電気的側面

生命現象は、水溶性コロイドで構成された有機体内における電気現象として理解される。人工歯根に力学刺激が加

わると、その応力は骨髄細胞内で液性の流動として伝達され、流体力学的な現象に変換される。

2. 流動電流の形成と流動電位の発生

骨内の主応力線に沿って、ほぼ直交する三方向の流路が形成される。この流路に沿った液体の反復流動により、10~15 μ A程度の流動電流が発生し、流動電位が生じる。この流動電位が間葉細胞の遺伝子発現の引き金となり、骨形成タンパク質 (BMP: Bone Morphogenic Protein) の生成が誘導される。

3. 造血と造骨の共役誘導

誘導されたBMPはさらに細胞の遺伝子の活性化を引き起こし、骨髄における造血と造骨が共役して進行する。

4. 咀嚼運動による波動的な生体力学

反復的な咀嚼運動により生じる0.2 mmの波動性力学エネルギーが液性流動を発生させる。この流動に伴う流動電位が、骨髄の未分化間葉系細胞の遺伝子発現を誘導し、骨芽細胞、セメント芽細胞、繊維芽細胞、歯根膜といった歯周組織が形成される^{30)~37)} (図13)。

歯根膜形成に関する学術的論考

1. 歯根膜の役割と再生の意義

歯根膜 (periodontal ligament: PDL) は、歯根と歯槽骨を結合する線維性組織であり、歯の機械的安定性の保持にとどまらず、力学刺激の受容、組織再生、骨代謝の調整に深く関与する複合組織である。歯の喪失に伴う咀嚼機能低下やインプラント治療において、天然歯根膜の代替・再生は依然として未解決の重要課題である。

2. 歯根膜形成における生体力学的要因の意義

歯の運動に伴い、歯根膜には周期的かつ多方向性の力学刺激が加わる。これらの刺激は主応力線に沿って歯槽骨に伝達され、大部分は体液中で液性の流動として変換される。この液性流動は流体力学的圧力として作用し、歯根膜線維の配列誘導および歯槽骨・セメント質の形成を促進す

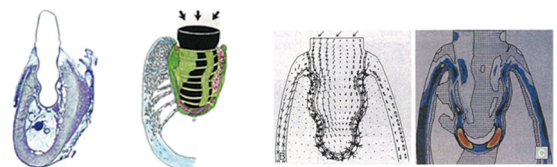
人工歯根の形状効果



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) (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。天然歯を究極的に追求した形態がこのモンロータイプである。

図12

人工歯根による生体電流を介した歯周組織の誘導



①生命現象は、水溶性コロイドの有機体における電気現象である。力学刺激が人工歯根に加わり応力分散されると、骨髄細胞に液性の流動が起こり流体力学に変換される。
②主応力線の走行に近似した3方向の流路ができ、この流動ベクトルにより、反復的に流れると10~15 μ Aの流動電流が流れて流動電位が生じる。この流動電位によって間葉細胞の遺伝子の引き金がひかれてBMP (Bone Morphogenic Protein) (骨形成タンパク質) が形成される。
③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。
④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、そして流動電位により骨髄の未分化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、繊維芽細胞、歯根膜が誘導される。

図13

る。特に、主応力線が直交三方向に形成される場合、流体力学的刺激が細胞骨格系や間葉系幹細胞に遺伝子応答を誘導する因子として機能することが報告されている。

3. 人工歯根における歯根膜組織の再生

近年の人工歯根を用いた生体力学モデル研究により、アパタイトやジルコニアなどの材料を用いた人工歯根に対して適切な力学刺激を与えることで、天然歯根膜に類似した線維性結合組織を形成できることが示されている。例えば、犬モデルにおいて人工歯根を植立した後、安静下または適度な機能刺激下で、固有歯槽骨と歯周靭帯の類似構造が再構築されることが確認されている。さらに、有限要素法 (FEA) 解析により、応力分布が適正であれば骨新生および靭帯再生が誘導されることも裏付けられている。

4. 人工歯根における歯根膜形成の実例

天然歯の周囲では歯根膜が存在し、咀嚼感覚の受容や歯周組織の免疫・感覚制御に関与している。人工歯根でも、周囲に歯根膜組織が再生されることが確認されている (図14A)。電子顕微鏡観察では、人工歯根に形成された歯根膜側にセメント芽細胞が確認され、セメント基質層が硬化している様子が観察されている (図14B)。

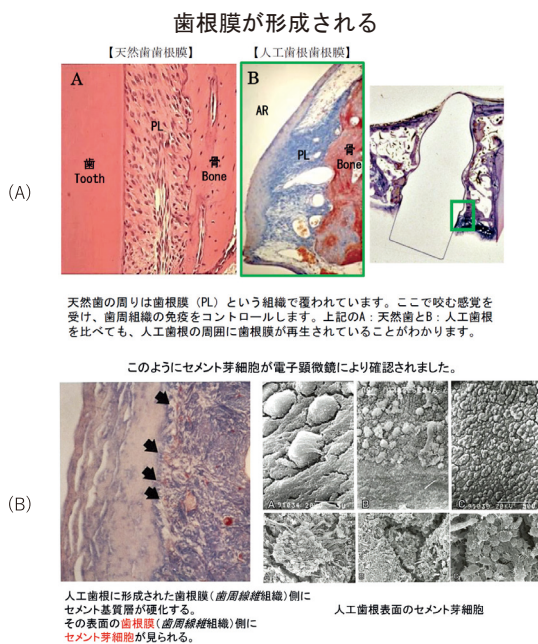


図14

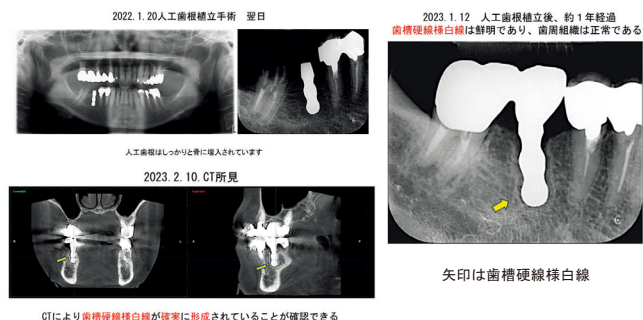


図15

症例 1

患者: 女性 生年月日: 1951年 4月 5日
右側下顎第一大臼歯欠損部に人工歯根を植立

人工歯根植立後、初期固定は動揺もなく安定している。約4週後、歯周組織の治癒が良好のため、プロビジョナルクラウンの咬合による反復的な咀嚼運動をさせた。経時的に咬合調整や形態修正を行い歯周組織も良好のため最終補綴物 (ジルコニア) を術後3か月に制作装着した。咀嚼運動による反復性の0.2ミリメートルの波動性の生体力学というエネルギーで流動電流が発生し、そして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 繊維芽細胞 歯根膜といった歯周組織が誘導される。

デンタルエックス所見により、歯槽硬線様白線は鮮明であり、歯周組織は良好である。さらにCTにより歯槽硬線様白線が確実に形成されていることが確認できる (図15)。

症例 2

患者: 女性 生年月日: 1945年 1月 4日
根尖部が露出した人工歯根を矯正治療により移動させた

人工歯根を上顎の骨量と方向性の誤りにて突き出させてしまった。

しかし、人工歯根は歯根膜を有するため、矯正治療により適切な方向に位置を改善することができる。

矯正治療期間は約3カ月を必要とした。3カ月後は、保定をかねてプロビジョナルクラウンにより咬合をかけながら咀嚼機能の回復をさせた。

人工歯根が歯根膜を有するため可能な治療方法である。また、このように人工歯根が露出している歯根膜による白血球造血作用により、白血球の微生物の捕捉・消化作用によって感染しにくい状況になっていると考えられる (図16)。

以上歯根膜が形成される人工歯根の臨床例を示した。

歯根膜形成における関連研究論文の紹介

一人工歯根の歯根膜形成における

生体力学的および分子生物学的考察—

歯周組織はセメント質、歯根膜、歯槽骨、歯肉など石灰

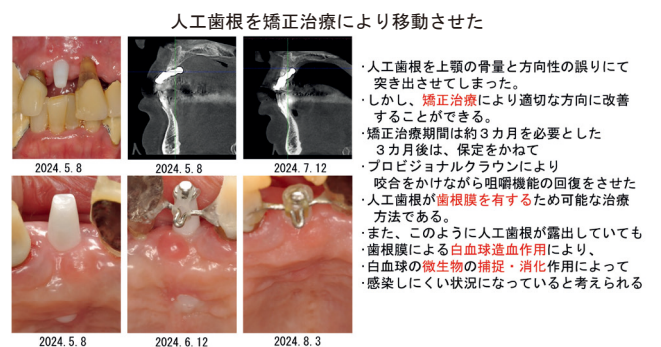


図16

化組織と非石灰華組織から構成される複雑な組織である。特に歯根膜組織は歯根を骨に結びつける線維性結合組織であり、歯の維持において重要な働きを持っている。重度の歯周病や骨縁下カリエスまた外傷によって、なくなった歯根膜組織を再生させるために間葉系幹細胞を用いた再生医療などが注目され組織修復に関する形態因子の研究が取り立たされるようになってきている。

このように歯根膜は、歯根と歯槽骨を連結し、機械的な応力を緩衝するとともに、血管や神経を通じた感覚受容、免疫防御、組織再生など多様な機能を担う特殊な結合組織である。歯の喪失後、インプラントによる機能回復が一般化しているが、インプラントには天然歯根膜が存在しないため、歯周組織との機能的連携や長期的な骨維持に課題を残している。

近年、力学刺激、電気刺激、分子誘導といった多因子の介入によって、歯根膜様組織の再生を誘導する試みが進んでいる。今行われている研究を参考に、歯根膜形成の基盤となる生体力学的・電氣的・分子的メカニズムを明らかにし、人工歯根における歯根膜形成の臨床的応用と将来的発展について検討する^{38) 39) 40)} (図17)。

微小電流が骨欠損治癒時のセメント質形成に及ぼす影響についての実験的研究

本研究は、イヌ下顎歯槽骨に人工的骨欠損を作製し、直流電流 (10 μ A) を通電することでセメント質形成および歯周組織再生に及ぼす影響を検討したものである。電極は根面から約 1 mm離れた骨欠損底部に設置され、テトラサイクリン標識を用いて新生セメント質の動態を観察した。

結果として、通電群の陰極側では標識根面の割合や石灰化速度が上昇し、新生セメント質の厚さも増加した。術後 2 週でセメント質形成が出現し、4 週で 10~25 μ m に達した。形成範囲の拡大や速度上昇は、既存セメント芽細胞の活性化に加え、未分化間葉系細胞からの分化促進が関与すると考えられる。さらに、電気刺激は象牙質・骨・セメント質中の誘導因子の作用を修飾し、細胞膜電位変化やCaイオン動態を介して細胞活性を高める可能性が示唆された。

また、新生骨と新生セメント質間には歯根膜様の間隙が形成され、新生歯根膜として確認された。その幅は既存より広いが、骨リモデリングにより適正幅を保持すると推察される。一方で、骨性癒着も一部に認められたが、電気刺激そのものとの直接的関連は明らかでなかった。

以上より、10 μ A 直流電流はセメント質形成を促進し、新生歯根膜を誘導する効果を有することが明らかとなった。電気刺激は歯周組織再生の生理的機構を賦活するトリガーとして機能し、歯周再生療法への応用可能性が示唆される⁴¹⁾ (図17A)。

歯根膜はその再生に何を必要とするか？

歯根膜組織は、歯根を骨に結びつける線維性結合組織であり、歯の維持において重要な働きを有している。本研究課題では、骨縁下カリエスや重度の歯周病、外傷によって喪失した歯根膜組織を再生することを念頭に置いて、それに求められる幹細胞、形態形成因子、そして足場材について明らかにすることを目的とした。その結果、まず歯根膜幹細胞には、間葉系幹細胞と基本的に同等のマーカーの発現が重要であることが明らかになった。つぎに形態形成因子として、TGF- β 1、bFGF、bEGF/TGF- β 1連続刺激、NGF、GDNF、EGF、メカニカルストレス、Angiotensin II、Interleukin-11、そしてカルシウムが重要な因子であることが判明した。そして足場材として、カルシウムを含む材料やスーパーボンドのような樹脂製材に足場材としての有効性が認められた⁴²⁾ (図17B)。

歯周靭帯 (歯根膜) の成熟と機能特徴づける分子を発見
一歯の萌出とともに発現し細胞接着を増強する

分子テノモジュリン

歯周靭帯は歯を顎骨に支持し、咬合力の感知と緩衝機能を担う重要組織であるが、歯周炎により破壊されると再生は極めて困難である。重度歯周炎は全身疾患とも関連することが知られ、発生学的視点からその成り立ちを解明することは再生医療開発に不可欠である。本研究では、腱・靭帯成熟マーカーであるTenomodulin (Tnmd) に着目した。Tnmdは膜貫通タンパク質で、C末端ドメイン、BRICHOS

<p>日歯研誌 第23号4号</p> <p>微小電流が骨欠損治癒時のセメント質形成に及ぼす影響についての実験的研究</p> <p>唐木良一 久保田浩三 日高理智 山地誠治 山本博武 九州歯科大学歯学部第2講座 (主任：山本博武教授) (昭和56年9月1日受付)</p> <p>The Effect of Electric Currents on New Cementum Formation during Periodontal Wound Healing</p> <p>Ryoichi KARAKI, Kohachi KUBOTA, Masatoshi HITAKA, Seiji YAMAJI and Hakubu YAMAMOTO Department of Periodontology and Endodontology, Kyushu Dental College (Chief and Director: Prof. Hakubu YAMAMOTO)</p>	<p>歯根膜はその再生に何を必要とするか？ メカニカルストレスが重要と伝えている</p> <p>科学的研究費助成事業 (科学研究費補助金) 研究成果報告書 平成24年度 3月31日現在</p> <p>機関番号 17102 研究項目 基礎研究 (B) 研究期間 2009~2011 課題番号 2139010 研究課題名 (和文) 歯根膜はその再生に何を必要とするか？ 研究課題名 (英文) What is required for periodontal ligament regeneration?</p> <p>研究代表者 青嶋 昭文 (AKIYAMA AKIFUMI) 九州歯科大学 歯学部 教授 研究者番号: 00117053</p> <p>研究内容の概要 (和文): 歯根膜組織は、歯根を骨に結びつける線維性結合組織であり、歯の維持において重要な働きを有している。本研究課題では、骨縁下カリエスや重度の歯周病、外傷によって喪失した歯根膜組織を再生させることを念頭に置いて、それに求められる幹細胞、形態形成因子、そして足場材について明らかにすることを目的とした。その結果、まず歯根膜幹細胞には、間葉系幹細胞と基本的に同等のマーカーの発現が重要であることが明らかになった。つぎに形態形成因子として、TGF-β1、bFGF、bEGF/TGF-β1連続刺激、NGF、GDNF、EGF、メカニカルストレス、Angiotensin II、Interleukin-11、そしてカルシウムが重要な因子であることが判明した。そして足場材として、カルシウムを含む材料やスーパーボンドのような樹脂製材に足場材としての有効性が認められた。</p>	<p>歯周靭帯 (歯根膜) の成熟と機能特徴づける分子を発見 歯の萌出と共に発現し細胞接着を増強する分子テノモジュリン</p> <p>東京大学 歯学部 (歯根膜) の成熟と機能特徴づける分子を発見 一歯の萌出とともに発現し細胞接着を増強する分子テノモジュリン</p> <p>1. 発表者: 小宮山博太郎 (東京大学歯学部附属病院 集中治療部 特任臨床医) 大庭 伸介 (東京歯科大学工学部材料バイオエンジニアリング学専攻 特任准教授) 藤 雅一 (東京歯科大学工学部材料バイオエンジニアリング学専攻 教授)</p> <p>2. 発表のポイント: ◆歯・靭帯組織の成熟分化マーカー遺伝子であるテノモジュリン (Tenomodulin, 以下 Tnmd) の歯根膜における発現パターンとその機能を明らかにした。 ◆世界に先駆けて、歯の萌出開始後に歯周靭帯での Tnmd の発現が増強するという時系列的な発現パターンを明らかにした。また、Tnmd は細胞接着の増強作用を有し、BRICHOSドメインおよびCS領域とその外側に重要であることが明らかになった。 ◆歯根膜における Tnmd は発芽マーカーとその成熟の一歩的増強因子となることが判明した。機能的な歯周靭帯の再生療法開発への足がかりとなることが期待される。</p>	<p>歯周組織形成 (歯根膜) および再生を司る間葉系幹細胞集団の探索</p> <p>歯周組織形成および再生を司る間葉系幹細胞集団の探索 歯周組織形成および再生を司る間葉系幹細胞集団の探索 水田 龍, 岩田 隆紀 東京歯科大学大分校区歯学部総合研究科歯生体及材料歯科学専攻歯周病歯科学科 キーワード: 歯周組織形成, 歯根膜, 幹細胞, 細胞接着, 歯根膜幹細胞</p> <p>はじめに 歯根膜は、セメント質、歯根、歯槽骨、歯肉など、歯肉組織と歯根膜との間に形成される線維性結合組織である。歯根膜は歯根を顎骨に支持し、咬合力の感知と緩衝機能を担う重要な組織である。重度歯周炎は全身疾患とも関連することが知られ、発生学的視点からその成り立ちを解明することは再生医療開発に不可欠である。本研究では、腱・靭帯成熟マーカーであるTenomodulin (Tnmd) に着目した。Tnmdは膜貫通タンパク質で、C末端ドメイン、BRICHOS</p> <p>本研究では、歯根膜の成熟と機能特徴づける分子を発見し、一歯の萌出とともに発現し細胞接着を増強する分子テノモジュリン (Tenomodulin, Tnmd) を発見した。Tnmdは膜貫通タンパク質で、C末端ドメイン、BRICHOSドメイン、およびCS領域を有する。本研究では、歯根膜におけるTnmdの発現パターンを明らかにし、その機能を明らかにした。世界に先駆けて、歯の萌出開始後に歯周靭帯でのTnmdの発現が増強するという時系列的な発現パターンを明らかにした。また、Tnmdは細胞接着の増強作用を有し、BRICHOSドメインおよびCS領域とその外側に重要であることが明らかになった。歯根膜におけるTnmdは発芽マーカーとその成熟の一歩的増強因子となることが判明した。機能的な歯周靭帯の再生療法開発への足がかりとなることが期待される。</p> <p>東京歯科大学</p>
---	---	--	--

図17

ドメイン、CS領域を特徴構造とし、腱・靭帯成熟に伴って発現が増強する。

東京大学・京都大学・ルートヴィッヒ・マクシミリアン大学の共同研究グループは、新規作製した特異抗体を用いてマウス歯周組織を解析した結果、Tnmdは歯の萌出後に発現が上昇し、咬合機能確立後も持続することを見出した。さらにNIH3T3線維芽細胞における強制発現実験により、細胞突起の伸長やコラーゲンへの接着増強が観察され、細胞接着における機能が明らかとなった。ドメイン欠損体を用いた解析では、BRICHOSドメインとCS領域が接着増強に必須であることが示された。

これらの知見から、Tnmdは歯周靭帯が機能を開始する段階で発現し、細胞接着を介して歯の応力抵抗性を支えることが示唆された。今後は発現制御機構や作用機序の解明が課題であり、本成果は歯周靭帯再生を含む腱・靭帯組織研究および再生療法の発展に寄与する可能性がある⁴³⁾(図17C)(図18A)。

歯周組織形成(歯根膜) および再生を司る 間葉系幹細胞集団の探索

歯周組織は、セメント質、歯根膜、歯槽骨、歯肉などから成る複雑な構造であり、近年、これらの組織の再生に間葉系幹細胞(MSCs)を用いた再生医療が注目されている。特に歯根膜由来のMSCs(PDLSCs)は組織修復に寄与することが示唆されているが、そのin vivoにおける挙動や制御機構の詳細は未解明である。歯周組織は歯胚を取り囲む歯小嚢由来の間葉系細胞から分化し、歯の発生と連動して形成されることが知られているが、幹細胞集団の多様性や歯小嚢との系譜的關係には不明な点が多い。本研究では、マウス遺伝学および単一細胞RNAシーケンス(scRNA-seq)を用いて、歯周組織形成および再生に関与する間葉系幹細胞集団の性質と機能を明らかにすることを目的とする。(図17D)

歯周組織の発生

歯周組織の発生は、歯胚形成期に神経堤細胞(NCC)が鰓弓へ移動し、頭蓋顔面骨格や歯間葉組織の前駆細胞に分化することに始まる。Wnt1-creによる細胞系譜解析により、歯周組織を構成するすべての間葉系細胞がNCC由来であることが示され、これらは外胚葉性間葉系幹細胞(MSCs)としての性質を有する。歯冠形成後、ヘルトヴィッヒ上皮鞘(HERS)の伸長によって歯根および歯周組織の形成が誘導され、これに伴ってNCC由来の歯小嚢間葉系細胞がHERSと相互作用しながら、セメント質、歯根膜、歯槽骨へと分化する。

特に、副甲状腺ホルモン関連タンパク(PTHrP)は、PTHrP-PPRシグナル伝達を介して歯根形成中の間葉系細胞の分化を制御する重要な因子であり、PTHrP陽性細胞はセメント芽細胞、歯根膜線維芽細胞、骨芽細胞へと分

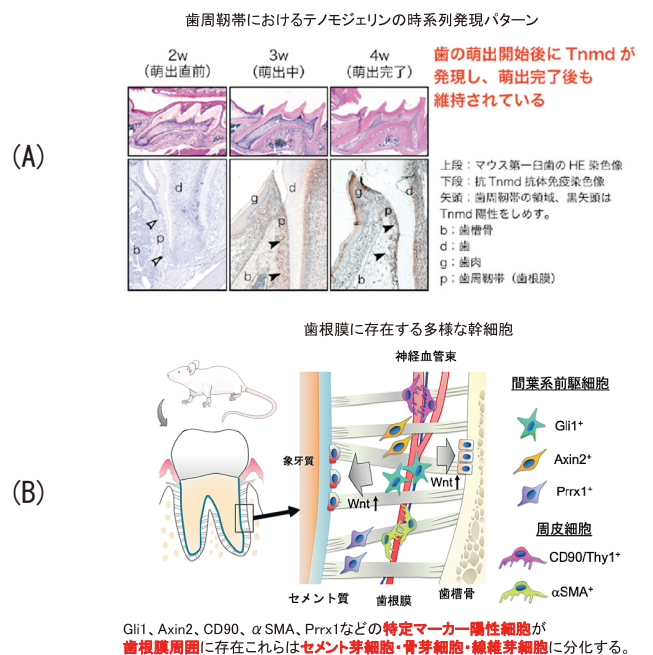
化することがin vivo系譜追跡により明らかとなっている。さらに、Gli1およびOsterix(Osx)陽性細胞も歯周組織の形成に関与し、これらはPTHrP陽性細胞の亜集団として機能することが示唆されている。

以上より、歯小嚢には多様な間葉系前駆細胞集団が存在し、これらが歯周組織形成の中核的役割を果たしている。これらの細胞群のさらなる解析は、歯周組織の発生と再生メカニズムの理解を深めるために重要である⁴⁴⁾。

歯根膜における多様な間葉系幹細胞集団とその役割

歯根膜(PDL)は、歯根を歯槽骨に支持する靭帯様組織であり、線維芽細胞、骨芽細胞、セメント芽細胞、神経細胞など多様な細胞を含む。これらの中には、歯周組織の恒常性や再生に寄与する幹細胞/前駆細胞(PDLSCs)が存在するとされ、Gli1、Axin2、CD90/Thy1、 α SMA、Prrxlなどの分子マーカーを通じて、その同定と機能解析が進められている。

- Gli1陽性細胞は、神経血管周囲に位置し、Wntシグナルを介してPDLSCsとして歯周組織の再生やセメント質・歯槽骨の形成に関与。
- Axin2陽性細胞はWnt応答性で、セメント芽細胞や骨芽細胞に分化し、歯槽骨リモデリングやセメント質形成に貢献。
- CD90陽性細胞は周皮細胞として存在し、発生期や歯周炎時にセメント芽細胞に分化、Axin2陽性細胞とは異なる機構で働く可能性がある。
- α SMA陽性細胞は歯根膜の血管周囲に位置し、Scx陽性線維芽細胞や骨芽細胞、セメント芽細胞に分化することが示唆されている。
- Prrxl陽性細胞は歯根膜や歯小嚢などの間葉組織に広



(図は文献43,44より改変引用)

図18

く分布し、歯周組織の恒常性や血管新生に重要な役割を果たす。

これらの成果は、PDL内に複数の異なる起源と機能を持つMSC集団が存在し、それぞれが歯周組織の形成、維持、再生に寄与していることを示している⁴⁴⁾(図17D)(図18B)。

現在の見解のまとめ

- Tnmd研究(東京大学グループ)は成熟・機能獲得を反映するマーカーとして有望であり、再生医療において機能的評価指標となる可能性がある。
- 一方、幹細胞集団研究(Nagataら)は分化前駆段階からの解明に重点があり、Tnmdには未言及だが、今後の研究で両者を統合するモデル構築が期待される段階である。
- 現時点では、Tnmdの機能的発現が歯周MSCの分化後期と強くリンクしており、最終的な再生組織の可視化・評価指標として有用であるとの評価が強まっている。

人工歯根と流動電流と歯根膜形成の新たな考察

1. 生体力学的メカニズム

- 咀嚼による微小運動で流体力学的刺激を誘発
- 主応力線に沿った力が歯根膜を形成

2. 流動電流の役割

- 咀嚼力による微小電位差が骨芽細胞を活性化
- 骨性癒着とならない歯根膜再生のトリガー

3. 幹細胞の貢献

- 歯小嚢由来間葉系幹細胞が歯根膜や歯槽骨を形成
- PTHrPシグナルが分化を制御

4. 機械刺激と分子シグナルの統合的理解

- 咀嚼などの機械刺激が幹細胞の分化と再生を制御するシステムモデルが構築されつつある
- Wnt/ β -catenin経路が組織再生を誘導
- Gli1陽性細胞がセメント質形成を促進

5. 人工歯根モデルの設計

- 適切な力学環境が流動電流を誘導
現在においては瓢箪型の人工歯根が最適形状である
- 間葉系幹細胞(MSCs)の分化による歯根膜形成を再現可能とした

6. 今後の展望

「力学刺激 × 幹細胞制御」に基づく再生医療が人工歯根および歯周再建の新たな臨床パラダイムを切り開くと考えている。

参考文献

- 1) 小川優：人工歯根とインプラントの臨床的意義について，北海道歯科医師会誌，105-114，第80号，2025。
- 2) 小宮山雄介，大庭伸介：歯周靭帯(歯根膜)の成熟と機能の特徴づける分子を発見—歯の萌出とともに発現し細胞接着を増強する分子テノモジュリン—，PLOS ONE，2013。

- 3) 西原克成：生命進化を顔で見る—「顔の科学」と「歯の科学」—。治療，Vol 81, No3, 1999, 3
- 4) シュレーディング E (岡小天，鎮目恭夫訳)：生命とは何か。岩波書店，東京，1951。
- 5) 西原克成：重力対応進化学，南山堂，1999。
- 6) 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，東京，73~74，2009。
- 7) 三木成夫：胎児の世界。中央公論社，東京，99~117，1983。
- 8) 藤田恒夫：腸は考える，新書，岩波書店，1991。
- 9) 西原克成：重力対応進化学—脊椎動物の誕生と顔のはじまり—，南山堂，175~184，1999。
- 10) 西原克成：生物は重力が進化させた—実験で検証された新しい進化の法則—，講談社，東京，72-85，2001。
- 11) アーサー・ケストラー (石田敏子訳)：サンバカエルの謎—獲得形質は遺伝するか—，サイマル出版会，東京，24~39，1971。
- 12) 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—，日本電気刺激研究会誌(JJBERS) 13, 17~29, 1999。
- 13) 西原克成：生物は重力が進化させた—形と器官は重力に対応して進化する—，講談社，東京，37~100，2001。
- 14) 西原克成：顔の科学—生命進化を顔で見る—，日本教文社，東京，124~147，1996。
- 15) 西原克成：重力対応進化学，南山堂，東京，1999。
- 17) 西原克成：生命進化を顔で見る—「顔の科学」と「歯の科学」—。治療，Vol 81, No 3, 1999, 3
- 18) 西原克成：これだけで病気にならない—顔と口の医学—，祥伝社新書，東京，64-92，2007。
- 19) 西原克成：内臓が生み出す心，NHKブックス，東京，65~78，2002。
- 20) Katsunari Nishihara (Translated by Isao Hirano)：Internal Organs Create Your Heart and Mind—Life Memory of 500Million Years Mind Represented by Internal Organs—, 113-132, 2002。
- 21) 西原克成：歯はヒトの魂である—歯医者知らない根本治療—，青灯社，東京，189-216，2005。
- 22) 西原克成：顎・口腔疾患とバイオメカニクス—歯科医学の新しいパラダイム—，医歯薬出版，東京，39~43，2000。
- 23) 岩堀修明：内臓の進化—形と機能に刻まれた激動の歴史—，講談社，東京，77-93，2014。
- 24) 馬場悠男：顔の進化—あなたの顔はどこからきたのか—，講談社，東京，30-44，2021。
- 25) 馬場悠男，金澤英作：顔を科学する—多角度から迫る顔の神秘—，Newton Press，東京，12-22，1999。
- 26) 高久田和夫：骨の機能的適応に関する仮説(成長因子の機械的負荷による輸送)。日本機械学会論文集(A編)

- 58(551): 13-19, 1992.
- 27) 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.
- 28) 西原克成: 人工歯根療法への道 (上). 歯界展望71:
941-958, 1988.
- 29) 西原克成: 人工歯根療法への道 (下). 歯界展望71:
1169-1186, 1988.
- 30) 西原克成: 骨の生体力学特性と生体電流および遺伝子
発現. BME, Vol.19, No.5, 2-11, 1995.
- 32) 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.
- 33) 五十嵐 高, 安納 浩, 古屋光太郎, 湯川佳宣, : 骨
の変形における流動電位の発生機構: 高分子論文集,
Vol.48, No.12, 751-758, 1991.
- 34) M. Tejima, K. Nishihara. - Development of the
hybrid-type artificial root and clinical applicaⁿtions.
Ceramics, Cells and Tissues, 280~285, Faenza Italy,
2004.
- 34) M. Ogawa, A. Okamoto, T. Kaku, K. Nishiⁿ-hara.
-Case reports of artificial root therapeutics. Ceramics,
Cells and Tissues, 293-298, Faenza Italy, 2004 .
- 35) K. Nishihara: Disclosure of mechanisms of evolution
by means of a hybrid-type tissue engineering system.
Ceramics, Cells and Tissues, 381~388, Faenza Italy,
2004.
- 36) Nishihara K: Disclosure of major causes of
mitochondrial mutation by means of molecular biology.
Part 1. Biogenic Amines 22(4-5). 163-178, 2008.
- 37) 西原克成: 生命記憶を探る旅—三木成夫を読み解—,
河出書房新社, 東京, 158-170, 2016.
- 38) 立花民子: 口腔領域の知覚神経終末. 電子顕微鏡,
Vol.31, No.2/3, 110-116, 1996.
- 39) 前田健康, 原田史子: 歯根膜ルフィーニ神経終末の再
生・発生過程. 新潟歯学会誌, 33(2): 1-15, 2003.
- 40) 前田健康: 歯根膜の感覚受容装置の形態学的基盤. 顕
微鏡, Vol.46, No.4, 227-232, 2011.
- 41) 唐木良一: 微小電流が骨欠損治癒時のセメント質形成
に及ぼす影響についての実験的研究, 日歯周誌, 第23巻,
第4号, 1981.
- 42) 赤嶺昭文: 歯根膜はその再生に何を必要とするか?,
課題番号21390510, 2012.
- 43) 小宮山雄介: 歯周靭帯 (歯根膜) の成熟と機能の特徴
づける分子を発見~歯の萌出とともに発現し細胞接着
を増強する分子テノモジュリン~ PLOS ONE, 2013.
- 44) 永田瑞, 岩田隆紀: 歯周組織形成および再生を司る間
葉系幹細胞集団の探索, 日歯周誌, 66, (3), 95~104,
2024.

当院にて発見に至った口腔・咽頭がん患者7症例の傾向

山本 栄治^{1) 2)}

1) 小樽市歯科医師会会員 2) 小樽市・エルム桂岡歯科

緒言

口腔や中咽頭の一部は病変を直接目に見ることや指で確認することが容易な部位であるが、国立がん統計センターの報告によると口腔・咽頭がんの死亡率は46.2%で、全28部位のうち10番目に高い死亡率である。この背景には、患者側は単なる口内炎だと思い込み、医療者側も日々の歯科診療でがんを意識する割合が少ない点があると思われる。今回は当院にて発見に至った口腔・咽頭がん患者の病歴、所見など分析し、臨床的検討を行なったのでその概要を報告する。

対象・方法

2011年5月から2025年6月までに当院を受診した4117人のうち、臨床所見的にがんと診断した症例、紹介医療機関にてがんと診断された7症例を対象とした。臨床的に白板症と診断された病変と、dysplasiaと診断された病変は除外した。

結果

1) 来院経緯および過去の歯科受診歴 (表1)

年齢は60代、70代が多かったが、40代の症例もあった。来院経路は自主受診が多数を占め、腫瘍部位に何らかの症状を自覚して受診したものが多かった。腫瘍の発生初期からの経過を把握するため、歯科受診歴から経過期間を調査したところ、4か月で腫瘍の発生を疑う症例がみられた。

2) 腫瘍部位 (表1)

中咽頭がんや上顎洞がんの症例もあったが、舌が最も多く、舌のすべてが舌縁部であった。問診や紹介状の返書からはすべて原発腫瘍と考えられ、口腔領域への転移がんを疑う症例はなかった。

3) 原発腫瘍の大きさ・リンパ節転移の有無・転帰 (表2)

腫瘍の大きさ、リンパ節転移はカルテの所見や口腔内写真、紹介状の返書から判断した。2cm未満の病変が多数を占めたが、4cmを超える大きさのものもあり、外科切除で

表1 患者背景・腫瘍部位

症例	年齢	性別	来院経緯	主訴	過去の歯科受診歴	部位
1	67	男	内科医からの紹介	口内炎が治らない	他院 6か月前	口腔底
2	65	男	自主受診	義歯が痛い	当院 4か月前	中咽頭
3	83	女	自主受診	歯肉の腫脹 (腫瘍とは別部位)	他院 2年前	頬粘膜
4	45	男	自主受診	口内炎が治らない	当院 5年前	舌
5	73	女	自主受診	舌の痛み	当院 4年前	舌
6	66	男	自主受診	義歯作成希望	他院 20年前	歯肉
7	72	女	自主受診	上顎の違和感	他院 5年前	上顎洞

表2 腫瘍の大きさ・リンパ節転移の有無・再発など

症例	部位	腫瘍の大きさ	リンパ節転移	再発	観察期間	特記事項
1	口腔底	4cm<	N/A	N/A	N/A	千葉県にて治療
2	中咽頭	2~4cm	有	無	4年11か月	前腕皮弁による再建
3	頬粘膜	2~4cm	無	有	7年6か月まで	施設入所により当院終診
4	舌	2cm>	無	無	N/A	
5	舌	2cm>	無	無	2年7か月	
6	歯肉	2cm>	無	無	N/A	
7	上顎洞	2~4cm?	無	無	9年5か月	放射線治療による腐骨露出

N/A: not available data

表3 腫瘍の表面性状・診断状況

症例	部位	視診の性状など	悪性腫瘍と診断したか
1	口腔底	外向性 潰瘍形成 硬結	した
2	中咽頭	乳頭状	した
3	頬粘膜	乳頭状	した
4	舌	潰瘍形成 硬結	した
5	舌	びらん 角化	細胞診で確定した
6	歯肉	外向性 角化	白板症と診断した
7	上顎洞	第一小臼歯根尖付近に違和感	Per、上顎洞炎を疑った

QOLが低下した症例もあった。経過を追えない2症例以外で、再発や不幸の転帰となった症例はなかった。

4) 病変の性状・診断状況 (表3)

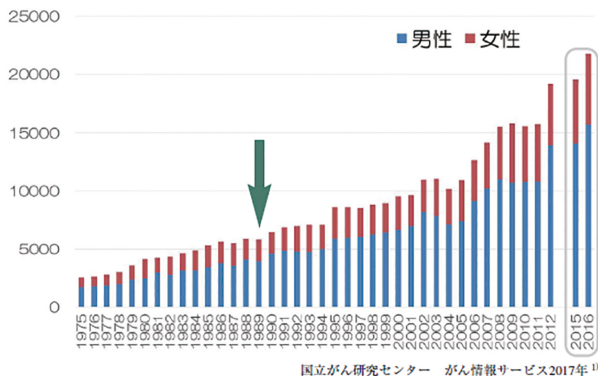
外向性、乳頭状、潰瘍形成の場合は悪性腫瘍を疑ったが、細胞診にて診断に至ったものもあった。びらんや角化性の病変、上顎洞の病変では悪性腫瘍を強く疑うことができなかった。

考察

我が国の口腔がんの発生頻度は全がんの約1%で、男性が女性の約2倍、60~70歳代に多いという特徴がある。また、昭和から平成、令和になりがん患者の総数は増加している¹⁾。口腔がんは全がんの1%であるが、高齢者の増加に伴いがん患者総数が増加しているため、口腔がん患者数も増加しており、歯科医師や歯科衛生士が口腔がんを目にする機会は以前よりも増えていると考えられた (図1)。

口腔がんと咽頭がんを合わせたがんの罹患率は、2020年のデータでは人口10万人あたり17.5人となっている。口腔がんと咽頭がんを合わせたがんの50~60%が口腔がんと言われていることから、人口10万人あたりの口腔がん罹患率は8~9人程度と推測される。1989年のデータでは口腔・咽頭がん罹患率は人口10万人あたり5.78人であり¹⁾、このデータからも口腔がん患者の増加が考えられた。

当院で口腔がんと診断されたのは14年間で患者総数4117人中7人であり、患者総数に占める割合は約0.17%であった。患者588人に1人程度の割合で口腔がん患者が来院する統計となり、初診患者だけではなく、リコール時のチェックも重要であると考えられた。



年齢は60代、70代の症例が多数であったが、40代の症例も存在した。AYA世代の口腔がん患者の増加を報告する論文も近年散見されるが⁴⁾、AYA世代のがんは社会復帰を果たせるかが問題となり、早期発見が非常に重要である。診察時に単なる口内炎と決めつけないことが大切であると考えられた。

来院経緯は自主受診がほとんどを占め、腫瘍部位に何らかの症状を自覚している場合が多かった。潰瘍形成や表面性状の不整などは容易にがんとして診断できたが、角化やびらんを単なる機械的刺激によるものとして診断していたなど、初診時に腫瘍を強く疑わなかった症例 (写真1) も一定数あり、症状がある場合は細胞診や高次医療機関への紹介をためらわずに行うことが重要であると考えられた。周囲健常組織と区別できる検査としてヨード生体染色も有用であると思われる³⁾。

口腔がんの半数が舌がんと言われている^{1, 2, 3)}。本報告の症例1は分類では中咽頭がんとして症例6は上顎がん該当するため口腔がんから除外すると、6症例中2例が舌がんすべて舌縁部であった。症例数は少ないが、口腔がんの半数が舌がんであることとほぼ一致し、舌縁部のチェックは重要であると考えられた。当院では来院時に歯科医師がチェックする体制をとっているが、歯科医師が口腔がんの知識を向上させることや、歯科衛生士にも舌縁部などの観察意識を持ってもらうことが大切であると思われた。歯科衛生士の就業年数が経過していくにつれ口腔がんに関する講習会を受講しているものが少ないとの報告⁵⁾もあり、漫然とした姿勢ではなく、知識を深めることが大切であると考えられた。

口腔がんは稀少がんとして分類されるが、近年の増加率では前立腺がん、乳がんを抑えている³⁾。高齢化のスピードや、稀少がんであってもがん患者数は増加傾向にあることから、口腔がんをもっと身近に考え、積極的に精査・診断することが大切であると考えられた。原因因子となりうる補綴物の鋭縁などを除去しても、2週間で粘膜病変が



写真1 症例5の口腔内写真
びらんと角化を有する病変を腫瘍と疑えなかった。

改善しない場合は、細胞診を行うか、専門医療機関に紹介することが大切である。どんなに優れた抗がん剤も早期発見には及ばない。よくわからない病変なら精査してみる姿勢も必要である。

謝辞

本稿を掲載するにあたり、多大なるご協力、ご教授をいただいた市立札幌病院 歯科口腔外科 小野貢伸先生、北海道大学大学院歯学研究院口腔顎顔面外科学教室 大廣洋一先生 および 北海道口腔病理診断所 北村哲也先生に深謝します。

本文の要旨は、第78回北海道歯科学術大会（2025年8月）にて発表した。

本稿に関して、開示すべき利益相反状態はない。

引用文献

- 1) 独立行政法人国立がん研究センターがん対策情報センターがん情報サービス
<https://ganjoho.jp/public/index.html>
- 2) 柴原孝弘. : 日本の口腔がんの現状—歯科医師で救える命がある—. 日本ヘルスケア歯科誌. 22 : 6-19. 2021.
- 3) 戸塚康則 高戸毅. : 口腔科学 朝倉書店 195-197, 726-728頁.
- 4) 吉岡正男. 他 : Adolescent and Young Adult (AYA) 世代における口腔がんの臨床的検討. 日本口腔科学会雑誌 68 : 20-27, 2019.
- 5) 新井早苗, 合場千佳子. : 歯科診療所に勤務する歯科衛生士の口腔がんに関する意識調査. 日本口腔保健学雑誌 10 (1) : 73-80. 2020.

外来型歯科口腔外科における 顎顔面口腔外傷の臨床的検討

神野 由貴^{1) 2)}・前田 望^{2) 3)}・神 麻紀也^{2) 3)}
坂井 くるみ^{2) 3)}・宇津宮 雅史^{2) 3)}・宮川 明^{1) 2)}

1) 札幌歯科医師会会員

2) 札幌市・医療法人社団 札幌歯科口腔外科クリニック

3) 学術大会会員

【緒言】

当院は外来型の歯科口腔外科診療所として1997年に開院し、札幌市内および近隣市町村などの歯科医療に従事してきた。当院の特徴として、一次医療機関と二次医療機関との中間的な役割もあり、一般歯科診療に加えて口腔外傷を含めた口腔外科疾患症例も少なくない。これまで、当院における口腔外科疾患および口腔外傷への対応については本学会誌において報告してきた¹⁻⁵⁾。口腔外傷においては出血などの緊急性を要する症例も多く、また、顎骨骨折などの重傷症例においては高次医療機関口腔外科との連携も必要となる事があり、外来型歯科口腔外科として診査、診断、治療方針など迅速かつ確かな判断が重要となる。今回われわれは、過去5年間に当院を初診となった口腔外傷患者を対象とし、年齢、性別、受傷部位、処置内容等について臨床的検討を行ったので報告する。

【対象および方法】

2020年1月から2024年12月までの5年間に当院を初診となった新患者6703名のうち、初診時診断にて顎顔面口腔外傷と診断された患者326名を対象とし、カルテ記載および問診票等から性別、年齢、受傷原因、受傷内容、部位、処置内容、転機、受診経路、受診までの期間について検索を行った。

【結果】

<顎顔面口腔外傷数>

新患6703例中、口腔外科疾患は4108例となっており、その中で初診時に顎顔面口腔外傷と診断されたのは326例(5.1%)であった(図1)。

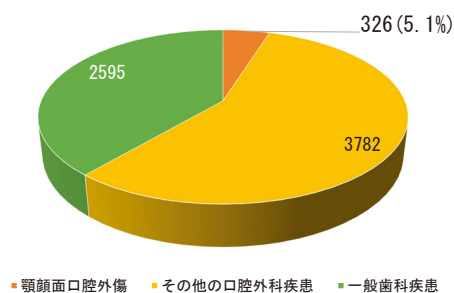
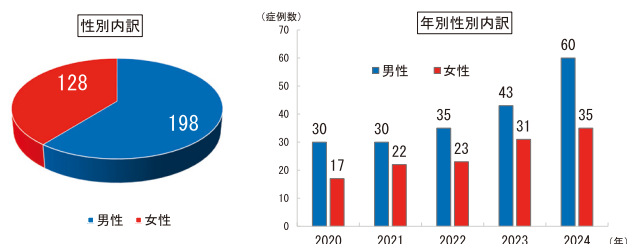


図1 新患総数 (6703例) における顎顔面口腔外傷内訳

<性別および年齢>

対象症例326例の性別内訳は、男性198例(60.7%)、女性128例(39.3%)と男女比は1.5:1と男性が多かった。各年齢別の男女内訳でも、それぞれの年において男性が多い結果となっていた(図2)。



男女比 (男性:女性=1.5:1)

図2 性別および年別内訳

年齢は最低年齢0歳から最高年齢90歳で平均は20.8歳であった。年齢別内訳では、10歳までの症例が140例(42.9%)、次いで10歳代が83例(25.5%)、20歳代20例(6.1%)、30歳代18例(5.5%)となっており、高齢患者では70歳代に14例、80歳代5例、90歳代2例みられた。年齢別における性別では50歳代、90歳代は女性が多かったが、その他の年代では男性が多い結果であった(図3)。

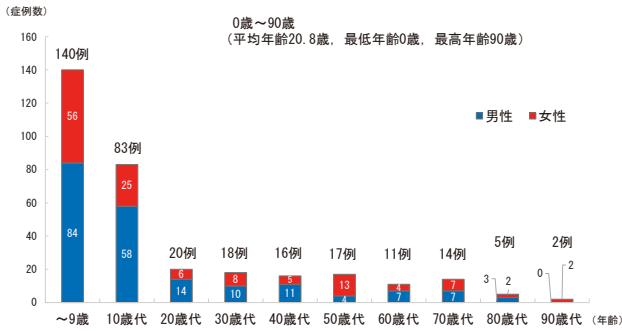


図3 年齢および性別内訳

＜受傷原因＞

受傷原因としては、転倒および転落による受傷が190例（58.1%）と最も多く、次にボールや人、家具などの衝突が109例（33.4%）となっており、殴打14例（4.3%）、交通事故9例（2.8%）、その他4例あった。（図4）。

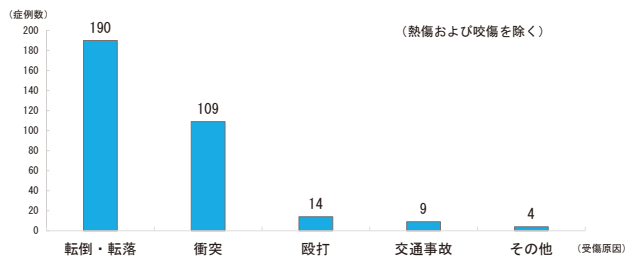


図4 受傷原因内訳

＜受傷内容＞

受傷内容では、軟組織外傷単独が153例（46.9%）となっており、軟組織外傷および硬組織外傷の重複が59例（18.1%）、打撲が43例（13.2%）、歯の外傷が30例（9.2%）、外傷性顎関節症が28例（8.6%）、顎骨骨折13例（3.0%）となっていた（表1）。

表1 受傷内容内訳

外傷の種類	症例数
軟組織損傷のみ	153 (46.9%)
軟組織損傷+硬組織外傷	59 (18.1%)
歯の外傷打撲	43 (13.2%)
歯の外傷	30 (9.2%)
外傷性顎関節症	28 (8.6%)
顎骨骨折	13 (3.0%)

＜処置内容＞

処置内容の内訳については、経過観察が198例（60.7%）、次いで軟組織外傷に対する縫合処置が71例（21.8%）、歯および歯槽骨骨折に対する整復固定が20例（6.1%）、歯冠修復処置などの歯科処置は9例（2.8%）、拔牙が4例（1.2%）であった。また、他の医療機関への紹介は24例（7.4%）となっており、紹介先として、大学病院口腔外科が12例、総合病院口腔外科が6例、かかりつけ歯科医院、小児歯科

への紹介それぞれ3例ずつとなっていた。

紹介症例としては、下顎骨骨折が最も多く9例、次いで軟組織裂傷7例、上顎骨骨折4例、歯の外傷2例となっていた（図5）。

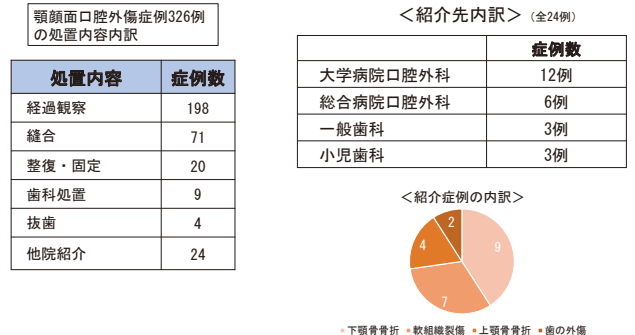


図5 処置内容内訳

＜受診経路および紹介元医療機関＞

来院経路について、326例中284例（87.1%）が直接来院となっており、他の医療機関からの紹介あるいは口腔外科受診指示などでの来院が42例（12.9%）であった。紹介、受診指示のあった医療機関元としては、歯科からが9例（21.4%）と最も多く、次いで脳神経外科、整形外科からそれぞれ8例ずつ、次いで耳鼻科4例、外科、救急病院、札幌市口腔医療センターからの紹介がそれぞれ3例ずつとなっており、その他小児科、皮膚科からの紹介もあった（図6）。

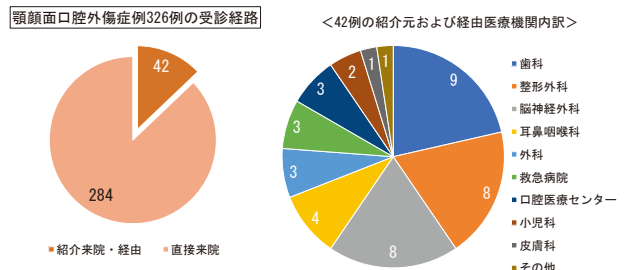


図6 受診経路内訳

＜軟組織受傷部位＞

軟組織では、重複部位も含めて下唇が76部位と最も多くなっていた。次いで上唇56部位、上唇小帯、上顎歯肉がそれぞれ27部位で、舌、頬粘膜、オトガイの順となっていた（図7）。

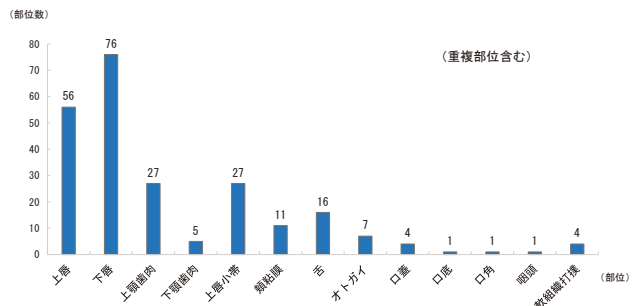


図7 軟組織受傷部位内訳

＜歯の受傷部位＞

歯の受傷部位としては、歯の外傷全101部位中、上顎前歯が64部位（64.4%）で、次いで上顎乳前歯19部位（18.8%）、下顎前歯10部位（9.9%）、下顎乳前歯7部位（6.9%）の結果であった（表2）。

表2 歯の受傷部位内訳

部位	部位数
上顎乳前歯	19
上顎前歯	64
下顎乳前歯	7
下顎前歯	10
上顎臼歯	1
計	101

＜来院までの期間＞

受傷後の来院までの期間について、受傷当日の来院が183例（56.1%）と半数以上であり、受傷翌日が86例（26.4%）、3日後が16例（4.9%）となっており、受傷後約4ヶ月後の受診症例もあった（図8）。

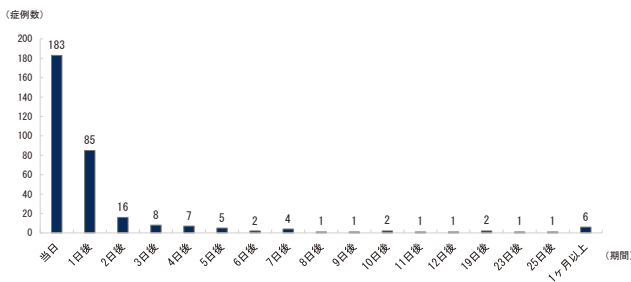


図8 受傷後來院までの期間

【まとめおよび考察】

- ・過去5年間の新患総数6703例中、口腔外科疾患は4108例となっており、その中で顎顔面口腔外傷症例は326例（5.1%）であった。
- ・性別では男性198例、女性128例で男女比1.5：1と男性に多い結果であった。年齢は0歳から90歳で、平均年齢は20.8歳であった。年齢分布では10歳までの症例が140例（42.9%）と最も多く、次いで10歳代が83例（25.5%）となっており、80歳代以上の症例もみられた。
- ・受傷原因では転倒、転落が190例と最も多かった。
- ・受傷部位では、軟組織外傷が最も多く、その中でも下唇が多かった。また、歯の外傷では上顎前歯部の受傷が最も多かった。
- ・受診経路としては、284例（87.1%）が直接来院であったが、他の医療機関からの紹介あるいは口腔外科受診指示などでの来院が42例（12.9%）であった。紹介元では歯科以外に整形外科、脳神経外科、耳鼻咽喉科など他科からの紹介もみられた。
- ・来院までの期間では、受傷当日の来院が183例（56.1%）、受傷翌日が86例（26.4%）とほとんどの症例が受傷後短期間での受診となっていた。

今回の結果より、年齢では小児から高齢者までの幅広い年齢層の外傷患者が受診していた。これは当院の立地環境から、高齢者から若年者まで幅広い年齢が多いことや、幼稚園から大学など教育施設が多い事も一つの要因と考えられた。外傷症例は緊急性を要する症例も多く、初診時の的確な判断および迅速な対応が必要となる。そのため、画像検査を含めた正確な診査、診断、治療を行えるような体制を整えておくことが重要と考えられる。また、医科医療機関からの紹介もあったが、骨折を含めた外傷の判断が不十分な症例も見られ、これらのことから外来型歯科口腔外科として正確な診査、診断が必要と考えられた。さらに、追加の検査が必要な症例や、局所麻酔下での加療が困難な症例もあることから、必要に応じた高次医療機関口腔外科への依頼等、病診連携も重要と考えられた。

参考文献

- 1) 伊藤大亮：外来型歯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.
- 2) 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 一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
- 3) 小野公之：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
- 4) 神野由貴：当院における顎顔面口腔外傷の臨床的検討 一軟組織外傷について. 道歯会誌70：109-112 2015
- 5) 上野敬：当院における小児の口腔外傷患者の臨床的検討 一硬組織外傷について. 道歯会誌76：39-42 2021

矯正治療後に残存したブラックトライアングルに対して マイクロサージェリーを応用し歯間乳頭再建を行った症例

河合 洋平^{1) 2)}

1) 札幌市歯科医師会会員 2) 札幌市・医療法人社団かわい歯科クリニック

I. 緒言

歯間乳頭再建は歯周形成外科のなかでも最も難しいと言われ続けて久しい¹⁾。歯間乳頭はスペースが狭く外科的アクセスの制限がある上に血液供給が非常に乏しい部位である^{2), 3)}。しかし、近年マイクロサージェリーの発展と共に軟組織の取り扱いが格段に向上したことにより、良好な予後を示す臨床報告も増加してきた^{4), 5)}。

前歯部のブラックトライアングルは歯科医師が予想している以上に患者にとって審美的に重視されるポイントの一つである⁶⁾。その病因は多因子性であり、歯周病によるアタッチメントロス、コンタクトから骨頂までの距離、歯根間距離、ペリオドンタルフェノタイプ、歯冠形態、年齢、矯正治療などによるものがある。特に矯正治療においては高い審美的要求があるにも関わらず、その発生率は38~43.7%とかなり高い数値が報告されている⁷⁾。歯間乳頭再建に関しては、歯周外科治療・矯正治療・補綴治療・修復治療などを併用したinterdisciplinary approachが必要となる症例が多い⁸⁾。

今回は矯正治療後に残存したブラックトライアングルに対してペリオドンタルマイクロサージェリーを応用し、トンネリングテクニックと上顎結節から採取した2枚の結合組織を用いた歯間乳頭再建術に関して症例報告を通して考察を加えたい。

II. 症例

1) 症例の概要

患者は46歳女性、「右下の奥歯が痛い。歯並びを治したい。」との主訴にて来院された(図1)。現症は46番インレー下に2次カリエスがあり、自発痛および咬合痛を認めた。また歯列不正に関して、下顎前歯部の叢生と11、21番の突出感の改善を希望されたが、仕事の関係上ワイヤーの使用は受け入れていただけなかったため、アライナーによる矯正治療を検討することになった。

Case Initial 46y F



図1 症例の初診時

2) 治療と経過

まず主訴である46番のインレーを除去したところ遠心髄角部に露髄を認めたが、マイクロスコープで確認すると歯髄は保存できる可能性があり、根管口部にて断髄しMTAにてVPTを行なった。後日、症状の改善を認めため歯冠修復治療を行なった。

次に歯列不正に関して、IOSにて光学印象を行いシミュレーションを行なった(図2)。両側臼歯、犬歯関係ともにⅢ級の叢生症例である。下顎前歯部の叢生はIPRと拡大を行なうことにより左右とも3mm程度のスペースを確保出来たため非抜歯にて対応可能と判断した。上顎前歯部に関しては顔貌から分析するとさほどの突出感は無く捻転を改善することで解決すると推察された。

アライナー30枚終了した時点で上顎歯列は殆ど計画通りに歯牙が移動したが、下顎の前歯部には軽度の叢生が残存しており追加アライナーにて改善することとした(図3)。ここで患者から32、33番の歯間部と31、41番の歯間部の隙間が気になるとの訴えがあった。31、41番間の空隙はIPRとアライナーにて歯軸方向を改善することで対応できると考えられたが、元々重度の叢生であった32、33番間

のブラケットライアングル (図4) は矯正だけではなく何らかの対応が必要と思われた。

追加ライナー15枚を終了した時点 (図5) で31、41番間のブラケットライアングルは改善したが、32、33番間のブラケットライアングルは大きく残存しており、歯冠修復や歯周外科治療等による対応について説明を行なったところ、歯冠修復は希望されなかったため、今回は歯周外科

治療により軟組織を増大させることと矯正治療で歯軸を平行にすることでブラケットライアングルを改善する治療計画を立案した⁹⁾。

ブラケットライアングルはNordland & Tarnow の歯間乳頭欠損分類¹⁰⁾ において、唇側のCEJと同レベルに歯間乳頭が存在しているClass IIIに分類され、乳頭再建の難易度は非常に高いことが推察された (図6)。今回は先に歯周

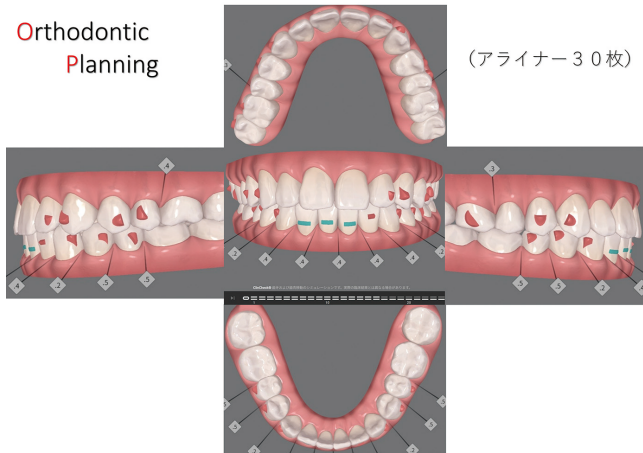


図2 アライナー矯正のシミュレーション



図5 追加アライナー終了時



図3 追加アライナー印象時

歯間乳頭欠損の分類 : Nordland & Tarnow の分類 (J Periodontol : 1998)

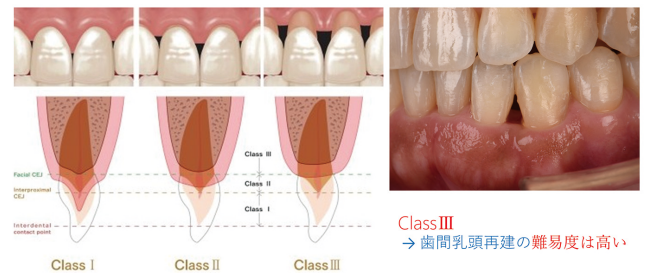


図6 Nordland & Tarnow の歯間乳頭欠損分類



図4 32、33番間のブラケットライアングル

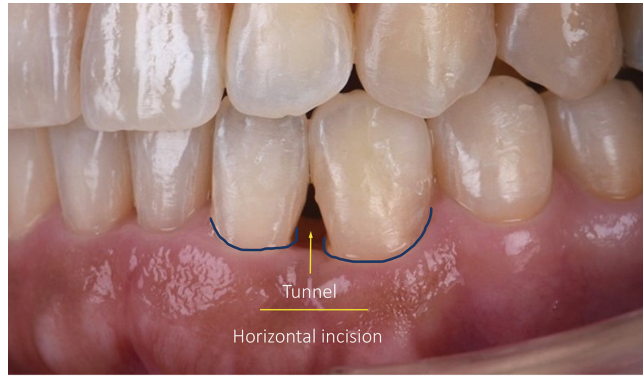
Planning



図7 乳頭再建の治療計画

外科による歯間乳頭再建を行い、その後に矯正治療を併用した方が予知性が高いと考えた(図7)。

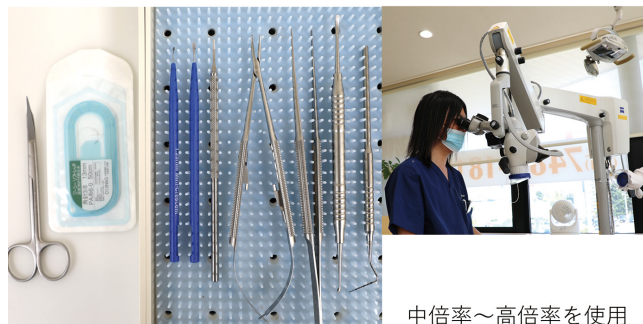
歯周外科治療に関して、図8にフラップデザインを示す。歯間乳頭は切離せず、歯肉溝切開と歯頸部から4mm離れた位置に水平切開を加えトンネリングフラップとした。マイクロスコープとマイクロインスツルメントを用いて外科処置を行うが、通常は中倍率を使用し細かい部位の確



Flap design

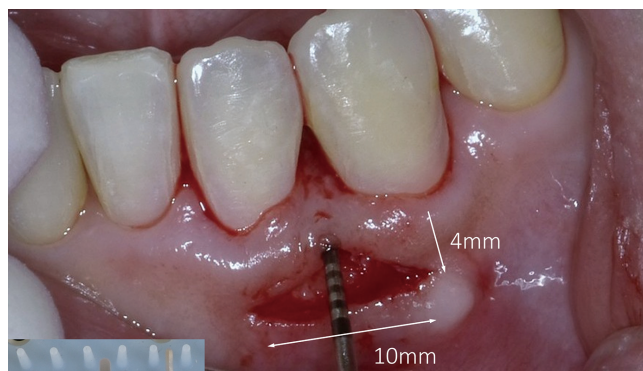
図8 フラップデザイン

Micro Instrument



中倍率～高倍率を使用

図9 マイクロスコープとインスツルメント



Flap elevation

図10 トンネリングフラップの挙上

認などには高倍率を使用した(図9、10)。

次に上顎結節から上皮付きの結合組織を採取、上皮1mmを切除し2枚の結合組織移植片を作成した(図11)。1枚目は歯間乳頭直下に、2枚目は唇側水平切開アクセス部に設置しループ縫合を行いCTGを終えた(図12、13)。

翌日SPおよび10日後に抜糸を行なった。術野の状態は



図11 結合組織の採取と試適



図12 2枚のCTG



図13 縫合

良好であったが期待したほど大きな軟組織のボリュームアップとはならなかった。縫合時に歯冠側へのスリングスーチャーや、より大きい結合組織片を移植するなど工夫すべきであったと思われる(図14)。

歯周外科治療から3週後、矯正治療にて32、33番の歯軸の改善を開始した。ブラケットの使用は受け入れて頂けなかったため、歯頸部にクリアのボタンを装着しパワーチェーンにて根尖部にトルクをかけ歯軸方向の改善を試みた(図15)。2週間毎にパワーチェーンを2回交換し、



図14 SPと抜糸時



図15



図16 追加ライナー装着当日

ある程度歯軸が改善してきたところで、最後は追加ライナーにて残存している軽度の下顎前歯部の叢生と32、33番の歯軸の改善を行い治療を終える予定とした。

追加ライナー装着当日の口腔内写真(図16)。現時点ではまだ追加ライナーにて最終的な調整を行っている途中ではあるが、患者からは歯肉のリセッションは残存しているが以前と比較して空隙は気にならなくなったとのことであった。まだ歯周外科治療後7週であり、上顎結節の結合組織を使用したのもう少し歯肉のクリーピングが期待できるが、許容できる結果を得られるところまで最終調整を行いたいと考えている。治療終了後も軟組織が安定するまでの半年程度は注意深い経過観察が必要である。

Ⅲ. 考察

- i) 実際の臨床において、特に本症例のようなClassⅢの歯間乳頭欠損を回復させるのは容易でなく、多くの場合歯周外科・修復治療・矯正治療のコンビネーションで対応する必要がある。
- ii) 現在、外科的歯間乳頭の再建は手術法が確立されたとは言えないが、良好な結果を示す報告が存在しており、①歯間乳頭に切開を入れない ②トンネリングフラップ ③結合組織の移植をするという基本的な操作は共通している。
- iii) 上顎結節の組織は立体的で吸収が少なく乳頭再建に適しており、オーバーコレクションが可能になるよう十分減張してから結合組織を移植する。
- iv) マイクロスコープとマイクロインスツルメントの使用により軟組織を繊細に取り扱えるようになりダメージが減少し治療が向上する。
- v) 本症例において、縫合についてはdouble-sling suture等を用いて、CTGの大きさと設置位置を工夫した方がより良い結果を得られたと推察される。

Ⅳ. 参考文献

- 1) Han TJ, Takei HH. Progress in gingival papilla reconstruction. *Periodontol* 2000. 1996 Jun; 11: 65-8.
- 2) Mörmann W, Ciancio SG. Blood supply of human gingival following periodontal surgery. A fluorescein angiographic study. *J Periodontol*. 1997 Nov; 48(11): 681-92.
- 3) Lindhe J, Karring T, Lang NP. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*, 4th Edition. Copenhagen: Blackwell Munksgard, 2003.
- 4) Nordland WP, Sandhu HS, Perio C. Microsurgical technique for augmentation of the interdental papilla: three case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008 Dec; 28(6): 543-9.
- 5) Littarru C, Orgeas GV. Interdental papilla loss and multiple RT2 and RT3 gingival recession defects: A case report of a combined surgical treatment approach.

- Int J periodontics restorative dent. 2021 Mar-Apr; 41(2): 177-85.
- 6) Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single tooth implant crowns: the pink esthetic score. Clin Oral Implants Res. 2005 Dec; 16(6): 639-44.
- 7) Kurth JR, Kokich VG. Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: prevalence and etiology. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001 Aug; 120(2): 116-23.
- 8) 鈴木真名, 山口文誉, 高橋雅仁. 乳頭再建papilla reconstruction. クインテッセンス出版2024.
- 9) Wu YJ, Tu YK, Huang SM, Chan CP. The influence of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence of the interproximal dental papilla. Chang Gung Med J. 2003 Nov; 26 (11): 822-8.
- 10) Nordland WP, Tarnow DP. A classification system for loss of papillary height. J Periodontol 1998 Oct; 69 (10): 1124-6.

事後抄録

当院におけるデジタル歯科治療の取り組み（全顎症例）（第九報） ～次世代材料PEEKを活用した患者可撤性ブリッジ～

齊藤 武典^{1) 3)}・上浦 庸司^{2) 4)}・熊澤 龍一郎^{2) 3)}・坂口 友朗^{2) 3)}

1) 臨床研修歯科医師 2) 小樽市歯科医師会会員

3) 小樽市・医療法人熊澤歯科 熊澤歯科クリニック

4) 小樽市・医療法人熊澤歯科 上浦歯科クリニック

2017年以降、当院は本学会において、口腔内スキャナーをはじめとするデジタル歯科治療の臨床応用について継続的に報告してきた。本発表では、ジルコニア製内冠とPEEK製外冠から構成される全顎患者可撤性ブリッジ（PZブリッジ）の構造的特徴および臨床経過を報告する。本補綴装置は、All-on-4プロトコールに基づく多数歯抜歯および顎骨削除を回避できる設計であり、低侵襲での全顎的修復が可能である。インプラントと歯の共存が可能であることや、過去にインプラント治療をした患者のリカバリーが可能であること、ブリッジの安定性を担保するためにインプラントの追加埋入も可能である。複数の臨床症例を通じて、本補綴装置の維持力、管理修理のしやすさ、審美性を評価し、その臨床的有用性について検討する。

事後抄録

当院におけるデジタル歯科治療の取り組み（片側症例）（第十報） ～次世代材料PEEKを活用した患者可撤性ブリッジ～

岩佐文哉^{1) 3)}・上浦庸司^{2) 4)}・熊澤龍一郎^{2) 3)}・坂口友朗^{2) 3)}

1) 臨床研修歯科医師 2) 小樽市歯科医師会会員

3) 小樽市・医療法人熊澤歯科 熊澤歯科クリニック

4) 小樽市・医療法人熊澤歯科 上浦歯科クリニック

2017年以降、当院は本学会において、口腔内スキャナーをはじめとするデジタル歯科治療の臨床応用について継続的に報告してきた。本発表では、内冠にジルコニア、外冠にPEEKを用いた患者可撤性ブリッジ（P'zブリッジ）の構造的特徴および臨床経過を報告する。本症例では、インプラント手術は希望せず、費用的問題はないが、固定性補綴装置を希望する片側性の欠損に対してP'zブリッジを適用し、審美性、機能性、清掃性に配慮した補綴設計により、良好な予後と患者満足度を得ることが出来た。今回は、以前上浦が発表した内容を踏襲したものであり、研修医である私がおその内容を引き継ぎ、症例報告として発表するものである。

事後抄録

北海道HIV/AIDS歯科医療ネットワーク構築事業の概要

坂田 健一郎^{1) 2)}・吉川 和人^{1) 2)}・中村 裕介^{3) 4)}

1) 準会員 2) 北海道大学病院口腔内科
3) 空知歯科医師会会員 4) 砂川市立病院歯科口腔外科

HIV感染症が慢性疾患として認識されるようになり、HIV/AIDS患者に対する歯科医療体制の整備が日本全国で進められている。どこで暮らしていても、差別や偏見なく安心して安全な歯科医療を受けられる体制の構築が目標である。北海道ブロックでは平成20年度からエイズ拠点病院、行政（北海道保健福祉部）、北海道歯科医師会・歯科衛生士会・病院歯科医師会等と連携して北海道HIV/AIDS歯科医療ネットワーク事業を開始して継続運営している。札幌および道内都市で歯科医療関係者にHIV感染症に関する研修会の開催、歯学部および歯科衛生士学校の学生にHIV感染症をはじめ、様々な感染症の正確な知識や新しい知見を教育している。北海道は広大な医療圏域のため、感染症に対する正しい知識やスタンダードプリコーションの均てん化、HIV/AIDS患者に対する歯科治療の必要性および実際などを説明し、協力歯科医療機関を募集しており、本事業の取り組みを紹介する。

大会記録

第78回北海道歯科学術大会

開催状況

第78回北海道歯科学術大会は令和7年8月23日（土）・24日（日）の両日、「新しいことが知りたい」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450名の参加があった。

大会第1日目、23日（土）午後2時から行われた開会式は、高橋雅一 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、高橋英登 日本歯科医師会会長、小林隆太郎 日本歯科医学会会長、瀬下充孝 北海道保健福祉部健康安全局がん対策等担当課長よりご祝辞をいただいた。

開会式に引き続き、午後2時15分から3時45分まで特別講演Ⅰとして、佐藤勝史 佐藤歯科医院ラ・フランスオフィス院長より『Ultimate Suction Denture ! 「100%吸着」と「高度顎堤吸収症例」に挑む』と題した講演が行われ、3時55分から4時55分までは社会保険として、小嶺祐子 厚生労働省 医政局歯科保健課長より『医療DXの推進と歯科における今後の展望』と題して講演いただいた。

また、開会に先立ち午前11時から道民公開講座が開催された。『老いはのどからやってくる』と題してフリーアナウンサーの宮本隆治 氏に講演いただき、後半は、高橋英登 日歯会長とトークショーが行なわれ、会場は約500名の参加者で埋まった。

大会第2日目、24日（日）、A会場では午前9時30分から11時まで特別講演Ⅱとして石原和幸 東京歯科大学微生物学講座名誉教授より『口腔細菌と健康』と題して講演いただいた。引き続き同会場では、午前11時10分から午後0時10分までスキルアップセミナーとして上田倫弘 北海道がんセンター 歯科口腔腫瘍外科医長から『口腔がん治療の最前線～技術革新とQOL～』と題して講演いただき、午後0時20分から1時50分まで教育講演として木村幸文 北海道大学病院 歯科診療センター口腔系歯科 歯科麻酔科講師より『歯科麻酔からみた「障がい者歯科」アップデート』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分まで末永智美 北海道歯科衛生士会会長の座長により「コミュニケーションぶらす(^_^)」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11時から午後2時30分まで全21題の一般口演が行なわれた。

C会場では午後2時から午後3時までは北島正之 株式会社プライムデンタル代表取締役社長より『デンチャー技工のデジタル化への挑戦』と題して講演いただいた。

午後2時30分、B会場にて西 隆一 大会副会長の閉会の辞をもって2日間にわたる第78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23日(土)

A 会場

◎道民公開講座 (11:00~12:30)

座長 高橋 英 登

老いはのどからやってくる

フリーアナウンサー 宮本 隆 治

◎開 会 式 (14:00~14:15)

司 会 河 野 崇 志

1. 大会宣言 大会副会長 高橋 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 高橋 英 登

日本歯科医学会会長 小 林 隆 太 郎

◎特別講演 I (14:15~15:45)

座長 近藤 誉一郎

Ultimate Suction Denture !

「100%吸着」と「高度顎堤吸収症例」に挑む

佐藤歯科医院ラ・フランスオフィス 院長 佐藤 勝 史

◎社 会 保 険 (15:55~16:55)

コーディネーター 佐藤 敬 司

医療DXの推進と歯科における今後の展望

厚生労働省 医政局歯科保健課長 小 嶺 祐 子

コメンテーター 日本歯科医師会会長 高橋 英 登

第2日 8月24日(日)

A 会場

◎特別講演 II (9:30~11:00)

座長 河野 崇 志

口腔細菌と健康

東京歯科大学微生物学講座 名誉教授 石原 和 幸

◆休 憩 (10分)

◎スキルアップセミナー (11:10~12:10)

座長 福 島 誠 人

口腔がん治療の最前線~技術革新とQOL~

独立行政法人国立病院機構

北海道がんセンター 口腔腫瘍外科医長 上 田 倫 弘

◆休 憩 (10分)

◎教 育 講 演 (12:20~13:50)

座長 森本 達 也

歯科麻酔からみた「障がい者歯科」アップデート

北海道大学病院 歯科診療センター

口腔系歯科 歯科麻酔科 講師 木村 幸 文

第2日 8月24日(日)

B 会場

◎モーニングラウンジ with DH (9:00~10:30)

座長 末永 智 美

田 西 亨

コミュニケーション ぷらす(^_^)

1. 地域に密着した訪問歯科診療への取り組み

北海道歯科衛生士会会員 赤 泊 香

(札幌市・赤泊歯科医院)

コメンテーター 札幌歯科医師会会員 赤 泊 圭 太

2. 歯科衛生士は見た!“働きにくさ”の正体

~まなみ歯科に見る、人間関係のすれ違い咬合~

北海道歯科衛生士会会員 齋藤 幸 恵

(札幌市・まなみ歯科)

コメンテーター 札幌歯科医師会会員 南 出 保

3. インプラント治療を通し生涯にわたる

健康をサポート

北海道歯科衛生士会会員 大石 斐 菜

(札幌市・FC24DENTAL STORE)

コメンテーター FC24DENTAL STORE 館 山 彰 人

◆休 憩 (30分)

◎一 般 口 演 (11:00~11:40)

(B1~B4) 座長 谷口 昭 博

B1 サージカルガイドを用いインプラント治療を行い

咬合回復した一例

釧路歯科医師会会員 伊藤 理

B2 10年に及ぶ施設介入の後に見えてきた口腔ケアの

考え方

北見歯科医師会会員 大 島 康 男

B3 北海道179市町村の人口構造と乳幼児う蝕

—第二報、家庭の構造が及ぼす影響—

札幌歯科医師会会員 畑 良 明

B4 水道水フッロリデーション(CWF)について

旭川歯科医師会会員 井 合 典 郎

◎一般口演 (11:40~12:20)
(B5~B8) 座長 中澤 潤

B5 我が子が自院を飛び出すその前に
苫小牧歯科医師会会員 金森 敏 英

B6 GPにとっての矯正治療を考える
〈第2報 動的治療後の後戻りをできる限り
無くすために〉
札幌歯科医師会会員 洲崎 眞

B7 Non metal clasp dentureからNon clasp dentureへ
〈第4報 部分床義歯において支台歯保護、
前処置不要などのMinimalismを極めるために〉
札幌歯科医師会会員 洲崎 眞

B8 私が実践しているクラスプデンチャーの押えどころ
苫小牧歯科医師会会員 金森 敏 和

◎一般口演 (12:20~13:10)
(B9~B12) 座長 江戸 馨 一

B9 当科におけるマイナ保険証利用の現状 第1報
—マイナ保険証の利用と介助—
小樽市歯科医師会会員 原田 祥 二

B10 当科におけるマイナ保険証利用の現状 第2報
—年齢区分でみた利用者の特徴—
小樽市歯科医師会会員 原田 祥 二

B11 前歯部先天性歯牙欠損症例における、
歯科矯正とインプラントの関係について
十勝歯科医師会会員 北野 敏 彦

B12 成人先天性歯牙欠損症例における
インプラント治療の20年経過症例の評価
十勝歯科医師会会員 北野 敏 彦

B13 歯牙破折により生じた歯槽骨欠損に対して
インプラント施術前に異なる術式のGBRを行った
2症例について
日高歯科医師会会員 栗野 雅 人

◎一般口演 (13:10~13:50)
(B14~B17) 座長 津田 敏 孝

B14 上顎前歯1歯欠損とインプラント審美不良に対して、
4Sコンセプトに基づくインプラント即時埋入、
インプラント除去・即時埋入治療を行った症例
札幌歯科医師会会員 谷口 昭 博

B15 人工歯根 (Artificial Root) の歯根膜形成における
考察
札幌歯科医師会会員 小川 優

B16 当院におけるデジタル歯科治療の取り組み
(全顎症例) (第九報) ~次世代材料PEEKを
活用した患者可撤性ブリッジ~
臨床研修歯科医師 齊藤 武 典

B17 当院におけるデジタル歯科治療の取り組み
(片側症例) (第十報) ~次世代材料PEEKを
活用した患者可撤性ブリッジ~
臨床研修歯科医師 岩佐 文 哉

◎一般口演 (13:50~14:30)
(B18~B21) 座長 山崎 英 彦

B18 当院にて発見に至った口腔・咽頭がん患者
7症例の傾向
小樽市歯科医師会会員 山本 栄 治

B19 外来型歯科口腔外科における顎顔面口腔外傷の
臨床的検討
札幌歯科医師会会員 神野 由 貴

B20 矯正治療後に残存したブラックトライアングルに
対し歯間乳頭再建を行った症例
札幌歯科医師会会員 河合 洋 平

B21 北海道HIV/AIDS歯科医療ネットワーク構築事業の
概要
準会員 坂田 健一郎

◎閉会の辞 (14:30)
大会副会長 西 隆 一

第2日 8月24日(日)

————— C 会場 —————

◎DTテーブルクリニック (13:00~14:00)
座長 太田 教 之

デンチャー技工のデジタル化への挑戦
株式会社プライムデンタル 代表取締役社長 北島 正 之

第78回北海道歯科学術大会出席者名簿 (451名)

札幌 (210人)

青木 秀志	浅間 光	天野 大助	新井 桂	濱田 浩美	原 覚	原口 克博	原田 尚也
池田 欣希	石井 佳子	石井 義人	石澤 賢	針谷 宜宗	半澤 貴史	挽地 俊哉	樋口 雅俊
石田 哲彦	井谷 秀朗	一山 茂樹	伊藤 忠弘	福沢 博義	福島 誠人	房川 慈裕	藤田 一雄
伊藤 寿郎	伊藤 文人	稲田 純一	岩切 信樹	藤田 利次	藤田 雄己	蓑崎健三郎	蓑崎 誠治
浦本 英二	浦本 大三	江口 昭生	江戸 馨一	星井 進	星加 修一	堀井 豪	本間 壽晴
江端 隆寿	及川 透	大出 博司	大川 晋一	本間 裕二	牧田斗志夫	牧野 朗	牧野 義臣
大嶋 一正	太田 教之	太田 陽一	大西 良近	松岡 規雄	丸山 弘明	三重野 哲	三重野 雅
大森 広雄	大森 幹朗	岡田 博任	小川 優	道下 聖子	宮川 明	宮田 研	三好 雅樹
荻野 英二	尾崎 和郎	尾崎 純一	尾崎 勝巳	三好 安典	村住 彰彦	村松 紘樹	森 憲弥
音羽 浩幸	小野 智史	小野寺祐子	葛西 良憲	森 貴樹	森 基	森 幸徳	森下 正志
笠原 邦昭	片岡 秀	金井 義明	金山 美博	守本 勝幸	森本 達也	諸留 研吾	諸留 裕
鎌田 研祐	鎌田 友次	神野 由貴	神山 和久	安井 覚	安井 丈富	柳 英二	山口 令
狩野 薫	河合 洋平	川中 政治	河野 英司	山口 敏樹	山崎 英彦	山田 尚	山内 健嗣
川野 正嗣	北川 茂樹	北川 純一	北野 和博	山本 勇樹	横田 敏郎	横山 一徳	芳川 栄治
鬼頭 康之	木部 高博	木村 貞久	栗原 基之	渡邊 岳彰	渡辺 浩史		
紅林 雅文	河野 崇志	郡 正樹	越川 博	函館 (24人)			
後藤 衛	小林 秀樹	小林 宏樹	小林 紘孝	磯部 陸男	伊藤 英一	岩井 宏之	岩島 隆信
小松 健剛	近藤誉一郎	齋藤 嘉高	榊 隆	遠藤 圭	遠藤 岳夫	鍵谷 幹浩	金丸 孝
坂卷 秀敏	相良 昌宏	佐久間孝二	佐々木英穂	釜田 徹	河村 和之	川村 曜補	京田 直人
佐藤 敬司	佐藤光太郎	佐藤 真一	佐藤 尚武	齊藤さやか	椿田 恵三	富山 雅則	額賀 康之
佐藤 泰彦	澤田 圭子	澤村 強	清水 純一	藤川 光博	藤卷 英里	古屋 有希	堀川 栄二
清水 則夫	清水 宏樹	春藤 憲男	庄内喜久子	向山 英明	村岡 淳	室井 寿夫	吉村 潤司
庄内 晃二	庄内 聡子	新谷 喜信	杉澤 裕	旭川 (34人)			
鈴木 淳一	鈴木 史彦	須田 善行	洲崎 眞	井合 典郎	五十嵐英次	伊藤 陸伸	江端 正祐
角江 信彦	隅田 恭介	巢山 達	高木 雅史	小倉 一也	加我 英史	上津 誠司	木津 真庭
高橋 一行	高橋 孝二	高橋 雅一	高向 治宜	沓澤 政幸	久保 孝市	藏重 潤兒	栗山 雅充
田中 裕明	田中 芳明	谷口 昭博	谷口 芳樹	小池 裕一	小林 永治	定岡 敏之	洪川 義宏
田西 亨	谷村 善広	中條 英俊	塚田 潔	志水 宏匡	杉村 拓三	鈴木 智晴	館 宏
津金澤秀樹	塚本 晃也	辻 雄二	辻村 祐一	谷 誠一	塚本 智幸	寺尾 導子	中坪 政則
津田 敏孝	照井 章文	堂 真道	百海 均	早勢 雅彦	原田 雅文	樋口 英夫	洞田 至啓
時田 弘道	富野 晃	友寄 英基	直江 勉	松田 昌紀	松梨 寛	水野 史之	森田 琢博
中井利江子	中尾 忠篤	長川 公彦	中川 英俊	矢口 享史	藪下 吉典		
中澤 潤	中田 大地	中田 久夫	中村 順三	空知 (19人)			
永山 和典	新出 英幸	西田 徹	西村 文勝	池田 嘉人	伊東由紀夫	上山 哲矢	木村 喜芳
野川 哲義	野畑 貴夫	箱木 孝則	橋本 章	齋藤 宗良	定岡 雅則	寸村 雅子	関 茂
長谷 通史	秦 浩信	畑 良明	畠山 翔太	田中 雅生	塚本 光生	中神 宏司	中村 光宏
服部 孝治	服部 裕歩	馬場賀世子	馬場 宏治				
馬場 清哉	馬場 雅人	濱 秀樹	濱田 晃實				

幡 茂樹 原岡 研二 平山 貴章 松原 勤子
 松原 重俊 山中 隆裕 湯浅 徹

小樽 (15人)

石橋知代子 市村 昌久 沖津 正尚 加藤 友一
 坂口 友朗 佐藤 和紀 高村 佳明 谷向 利紹
 中川 靖子 西 隆一 原田 祥二 平野 満
 山口 大樹 山本 栄治 渡邊 貴子

北見 (16人)

猪子 光晴 大島 康男 尾越 啓治 小野 真資
 小柳 嘉久 白木 雅之 高田 賢治 玉川 博文
 西川 輝雄 浜口 弘光 松浦 信一 谷津 匡規
 横尾 孝典 横尾 秀幸 米村 喜和 若松 英輝

十勝 (22人)

大内 慶治 大内 学 大滝 達哉 海野 学
 加藤 謙一 岸上 惠一 北野 敏彦 小林 靖
 齊藤 憲生 鈴木 慎一 高田 将成 田中 早苗
 田中 義博 成田 安弘 西本 毅士 畑山 直之
 正木 英之 増地 裕幸 山下 浩之 米田 成位
 渡邊 聡 渡部 亘貴

室蘭 (9人)

有路 博彦 堅田 裕 川本 康裕 坂田 純一
 鈴木 和久 塚田 正興 早川 邦雄 本田 慎
 水野 敦至

岩見沢 (14人)

新井 由 石井 真生 石川 博朗 大坂 博幸
 加藤 久尚 九津見紳一朗 清水 学 高田 知明
 寺澤 和彦 中塚 尚 永山 裕 野崎 岳央
 樋浦 善威 山田 直樹

釧路 (21人)

伊藤 理 大澤 正幸 岡田 実継 長内 信辰
 加藤 豊 金子 峰夫 川村 聡 蒲澤 文克
 葛巻 秀敏 河野 昭彦 佐藤 宏幸 佐藤 義廣
 恒川 寛明 富本 大翔 富本 幹弘 中村 俊雄
 濱中 征三 福田 英樹 三本 和宏 山口 英輔
 渡辺慶一郎

後志 (7人)

伊藤 純 伊藤 佑 黒田 準一 西崎 公一
 村山 史生 森川 康彦 渡部 正之

留萌 (4人)

風間 慶 川上 宣之 野田 智久 米山 一夫

稚内 (3人)

稲垣 肇 寺本 尚史 梁田 辰男

美唄 (2人)

寶崎さゆり 吉村 治範

日高 (8人)

青山 哲也 栗野 雅人 小松 勝己 高島 成悟
 田中 満泰 中本 政美 中脇 禎輝 山口 一史

苫小牧 (18人)

安孫子 勲 阿部 雅人 上田 修市 牛丸 智恵
 鶴野 慶治 加藤 清志 金森 敏和 金森 敏英
 呉 忠 齊藤 伸司 鈴木 晶 関 俊也
 高橋 康則 千枝 一実 八谷 征一 宮本 雄一
 若菜 和美 若菜慶一郎

千歳 (10人)

青山 康彦 稲場 昭人 奥田 正幸 桂 宏介
 前島 道生 松本 貴子 真鍋 淳 溝口 千秋
 水戸 光則 村松 宏之

異動中 (1人)

中村 知行

準会員 (4人)

坂田健一郎 永易 裕樹 中山 佳美 橋本 昌美

歯科医師臨床研修医 (2人)

岩佐 文哉 齊藤 武典

学術大会会員 (8人)

宇津宮雅史 坂井くるみ 神 麻紀也 中野 司
 前田 望 松岡 紘史 三浦 宏子 村田 幸枝

第81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78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に挿入箇所を明示すること。
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。
 - 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.
 - 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 (81号)

令和8年1月27日 印刷

令和8年2月1日 発行

編集人 藤田 一雄

発行人 藤田 一雄

印刷所 北海道印刷企画株式会社

札幌市中央区南11条西9丁目3-35

電話 011(562)0075

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

<病気やケガに備える>

所得補償保険
団体傷害総合保険
団体医療保険

<日常の安心のために>

自動車保険
火災保険

<保険見直し相談>

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

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

北海道歯科医師会会員のための損害保険代理店として
各種団体割引の保険商品を主に取り扱っており
レセプトやカルテ等の保険請求にかかる印刷物などの
販売業をおこなっております

<歯科診療における万が一の備えのために>

医師賠償責任保険
・クレーム対応費用保険
・サイバー保険（オールリスクプラン）
医療施設機械保険

<保険請求にかかる印刷物の取扱い>

カルテ・レセプト用紙
保険診療の手引
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

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

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:03-6775-6001(代表) <http://www.marsh-jp.com>

お問い合わせ先

北海道歯科医師会グループ生命保険推進担当

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:011-271-4760

マーシュジャパン株式会社
エンployeeヘルス&ベネフィットチーム
TEL:03-6775-6318(直通) 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

一生涯のパートナー

第一生命

Dai-ichi Life Group

一生涯のパートナー「お客さま第一主義」

思い描いた人生を実現していくために
何かを乗り越えようとしている人、何かに挑もうとしている人がいる。
第一生命グループは、その新たな一歩の支えとなり
希望に満ちた世界を切りひらいていく
一生涯のパートナーでありたい。
さあ、一緒に。未来へ。

第一生命保険株式会社

〒060-0003 北海道札幌市中央区北3条西4-1-4 D-LIFEPLACE札幌6F
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/>



その声を安心に変えて。

補償範囲を見直してほしいというリクエスト。
規約がわかりづらいといった、ご指摘。
毎日、お客さま一人ひとりの声に全力で耳を傾ける。
毎日、いただいた声を元に保険を見直し続ける。
そうやって、私たちが向き合っているのは、
目の前のお客さまの安心だけでなく、
未来のお客さまの安心でもある。
これからも、ずっと。
お客さまの声に向き合い、進化をつづけていく。



▼特設サイトはこちら



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/>

損保ジャパン

今日と未来を、つなぐ。

変化が激しく、新しい価値観が生まれる時代。

今日という、一日一日を大切に。

その積み重ねが、未来へとつながっていく。

日本生命は今を生きるすべての人たちの

トータルパートナーとして

これからも社会に向き合い続け、ともに歩んでいきます。



2021-1494G, 総合企画部



Thinking ahead. Focused on life.



Adverl SH

進化した「やさしい治療」

Er:YAGレーザーは、水を含んだ生体組織に対する蒸散能力が高く、表層にのみ反応が起こり、熱の発生が微小なため、痛みが少ないという特徴を持つ、人にやさしいレーザーです。

アドベールSHは治療に必要な機能をコンパクトなボディに集約したEr:YAGレーザー装置です。高パルス、高出力に加え、治療をナビゲートするプリセットモードで、さまざまな治療シーンに対応できます。

発売 株式会社 MORITA 大阪本社：大阪府吹田市墨木町3-33-18 〒564-8650 TEL 06-6380-2525
東京本社：東京都台東区上野2-11-15 〒110-8513 TEL 03-3834-6161
製造販売 株式会社 MORITA製作所 本社：東京都高崎市川口区東河原町500 〒612-8532 TEL 075-611-2141
販売名 アドベールSH 一部の名称 エルビウム・ヤグレーザ 機種の分類 高度管理医療機器 (クラスⅢ)
特定保守管理医療機器 承認番号：3050082X00080000

お客様相談センター 歯科医療従事者様専用 T 0800. 222 8020 (フリーコール)



製品紹介ページ

私たちは新たな付加価値を創造し、
モノにもう一度「命」を吹き込む会社です。

Make things regenerate.

We create and add extra values, in order to breathe "life" into matters once again.

-  **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

 **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






デジタル×職人

ミリングチタン床

素材：チタン合金

物性が安定

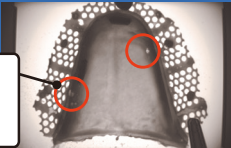
ミリングチタンはチタンディスクから削りだすので
鑄巣をはじめとする鑄造欠陥の問題がありません。
また偏析もないためチタン本来の素材のまま
仕上げるすることができます。

高い加工精度と適合性

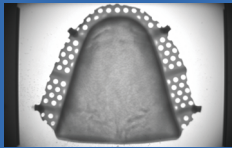
従来の鑄造チタン床においても匠の技術によって
適合性を高めています。ミリングチタンは
デジタル設計のため数値化でき高精度で
品質のバラつきがありません。

X-RAY 画像比較

鑄造チタン床



ミリングチタン床



鑄造体表面からは確認できないが X線では○部分に鑄巣が確認できる

クラス部には鑄巣があると破折リスクが高まる
当社では鑄造チタン床は X線検査をおこない
合格した製品を納品しています

 **和田精密歯研株式会社**
Wada Precision Dental Laboratories Co., Ltd.

札幌営業所 〒007-0845 北海道札幌市東区北 45 条東 16-1-18
TEL: 011-786-1118 FAX: 011-786-1117

帯広営業所 〒080-2470 北海道帯広市西二十条南 1-14-40
TEL: 0155-41-6611 FAX: 0155-41-6620

函館営業所 〒041-0801 北海道函館市桔梗町 5-8
TEL: 0138-48-0330 FAX: 0138-48-0331

旭川営業所 〒070-8005 北海道旭川市神楽 5 条 8-1-1 ハウジング開発ビル 1 階右側
TEL: 0166-60-1610 FAX: 0166-60-1611

実績と信頼 折り紙付き。



アサヒメタルアカウントシステム

SDGs 取組実施

アサヒプリテックは、金属資源のリサイクル事業の分野で、独自技術により皆様から絶大な信頼をいただいております。業界No.1のシェアを実現しています。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。



ASAHIPRETEC

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



現役歯科医師と共同開発

PLUM CONNECT



PLUM CALENDAR

直観的操作が可能な予約システム
色・光・揺れで一目で分かるサブカルテや問診表、WEB予約など多岐にわたる機能搭載
自動受付精算機やLINE診察券とも連動するので院内の一括管理が可能になる



LINE診察券

PLUM CALENDAR に連携して次回予約やWEB予約、受付や会計や使うQRコードの表示もできるので紙の診察券が不要になる
サブカルテにある資料やサイン済みの同意書のデータをLINEへ送信することもできるのでペーパーレス化に貢献



PLUM レジ

自動受付精算機
卓上型なので受付カウンターや台座において設置可能
全金種使用可能
硬貨紙幣の一括投入可能
クレジット端末の搭載も可能
確認用に手元カメラも搭載



PLUM STAND

自動受付精算機
自立型なので受付から離れた場所に設置も可能
売上金の一括出金もできて締め作業が圧倒的に簡素化
領収書明細書も印刷可能
※機能はすべてレジも同じ

NHOSA
ノーザ

正確なカルテ記載は、
信頼できるシステムから

歯科用総合
コンピュータシステム

clevia
— クレヴィア —

歯科医療機関向け自動精算機システム

**レセPOS
Smart Pro**

全環流モデル
新登場

環流式とは支払いで入金されたお金を釣り銭として使用する方式のことです。
レセPOS SmartProでは紙幣・硬貨ともに環流式を採用した全環流モデルとなっており
入金の回収と釣り銭の補充の手間が軽減され、総作業時間も短縮することができます。

1台で支払い業務を完結する
オールインワンシステム

- 画面上の案内に沿ってタッチパネルを操作するだけの親切設計
- 各種キャッシュレス払いに対応 ※オプションです
- 内蔵のレシートプリンタから領収証発行が可能

スリム型コンパクトタイプなので
院内の導線を遮ることなく導入いただけます。

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) FAX 03-5348-1885

株式会社ノーザは全国13の支店でお客様をサポート致します。

- 北海道支店
- 茨城支店
- 埼玉支店
- 千葉支店
- 東京支店
- 神奈川支店
- 静岡支店
- 金沢支店
- 名古屋支店
- 大阪支店
- 神戸支店
- 広島支店
- 福岡支店

支店詳細はこちら
ご確認ください

※本広告掲載製品は医療機器ではありません。※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ください。※製品や画面の色調は実物と異なる場合があります。※製品改良のため製品の外形や仕様、画面の一部など予告なく変更することがあります。※「clevia」は株式会社ノーザの登録商標です。※「レセPOS」は株式会社ボスコの登録商標です。

YOSHIDA

Nextvision

よく見えると、よく伝わる。

大地のような安心感を
EXCEED Tr

／ エクシード テール ／

安心と快適さを追求してきたエクシード。
その信頼を継承し、
快適性、機能性、清掃性が一体となった、
ワンランク上の安心感をエクシードTrが実現します。

商品詳細はこちら

特設サイトはこちら
Nextvision

©販売名:エクシード Tr ©一般的名称:歯科用ユニット
 ©認証番号:306AKB2X00040000(管理 特管 設置)
 ©販売名:ネクストビジョン ©一般的名称:可搬型手術用顕微鏡/手術用顕微鏡/架台式手術用顕微鏡/歯科用口腔内カメラ
 ©届出番号:13B1X00133000079(一般 特管 設置)
 ©製造販売元:株式会社吉田製作所 東京都墨田区江東橋1-3-6 ©販売元:株式会社 **3S-J** 〒110-8507 東京都台東区上野7-6-9
 ※上記ユニット画像は「ネクストビジョン」搭載例です。モニター画面は、はめ込み合成です。
 ※仕様および外観は、改良等により予告なく変更する場合がございます。また色調は実際の商品と異なる場合がございます。予めご了承ください。



補綴装置



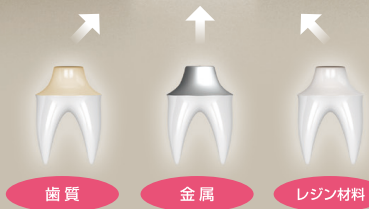
すべて **1** 本で... 対応可能!

前処理材 不要!*

詳しくは
こちらの動画を
ご覧ください



窩洞・支台歯



*1 CAD/CAM冠等、より高い接着を求める場合は、窩洞または支台歯に対してビューティボンド Xtremeによる前処理を行う事を推奨します。

*2 PEEK材のみ前処理にCAD/CAMレジン用アドヒーズをお使い下さい。

1~25℃の
常温保管可能

自己接着性レジンセメント
ビューティリンク SA

選べる2種類のシリンジタイプ

オートミキシング
Auto



5mL(8.6g) ... ¥12,000

ハンドミキシング
Hand



9mL(15.6g) ... ¥12,000

お得なダブルパックもご用意
9mL(15.6g)×2本 ... ¥21,600
【色調】1色(アイボリー)

【色調】3色(クリア、アイボリー、オベーク)

販売名	一般的名称	承認・認証・届出番号
ビューティリンク SA	歯科接着用レジンセメント	管理医療機器 医療機器認証番号 304AKBZX00032000

価格は2025年10月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。



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福上高松町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7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かましたら、一般ページでも公開予定です。)

登録は
こちらから↓



歯科用CT購入特典 セットでお得!!

PanoACT 3D Upgrade

AXIONJAPAN

— Imaging Innovation —

ご購入の場合、

IPスキャナー「PA200」

歯科用口腔内カメラ「Good Dr's」を
グッド ドクターズ

特別価格でご提供!



「PanoACT 3D Upgrade」は、宇宙工学で用いられている高感度CdTe半導体センサーと独自の画像処理技術を搭載。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台でできる業界初オールインワン<4in1>装置です。

※PanoACTは株式会社アクシオン・ジャパンの登録商標です。

ノイズが少なく鮮明なパノラマ画像

金属アーチファクトの少ないCT画像

業界初の2.5次元パノラマからデンタル算定機能

PanoACT 3D Upgradeシリーズ 医療機器認証番号:301AGBZI00001000



PA200

イメージャー

コンピューテッド
ラジオグラフィ

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

簡単な操作

リーズナブル

Good Dr's

グッド ドクターズ

歯科用口腔内カメラ

医療機器届出番号:13B2X10065000003



高速ワイヤレス通信

オートフォーカス

高精細な画質

ヘッドが280°回転・縦方向にも可動



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 第三共立ビル
TEL.03-5949-5571 FAX.03-5949-5572



0120-824-910

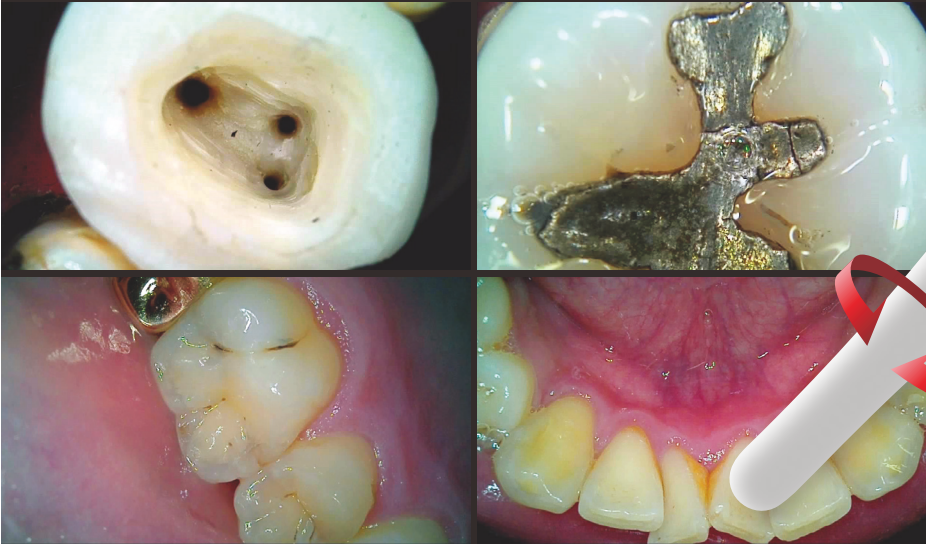
<https://www.axionjapan.com/>



ワイヤレス口腔内カメラ

Dr's Cam Air

ドクターズ カム エアー

280°
回転プロが求める
鮮明な説明力

- 手軽な撮影を実現、オートフォーカス
- 歯牙1本から広角まで撮影可能
- 明るくクリアな動画・写真

販売名/ワイヤレス口腔内カメラ Dr's Cam Air (ドクターズカムエアー)
 一般的名称/歯科用口腔内カメラ 届出番号/27B2X00361000080
 機器の分類/一般医療機器

◎本製品は医療機器ですので、歯科医師及び法的な有資格者以外は
 ご使用にならないでください。

無線受信機を
PCに挿すだけ※

無線受信機を増設すれば
 チェア間で持ち運んで
 すぐ使えます。

※初回は設定が必要です。

他社モダリティ付属の
ソフトウェアと連携可能

※詳しくは担当営業までお問い合わせください。

| フルHDの高画質

| 軽量

詳しくは
こちら▶

