

# 北海道歯科医師会誌

THE JOURNAL OF THE HOKKAIDO DENTAL ASSOCIATION

第 69 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 富 野 晃



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

第66回北海道歯科学術大会を平成25年8月10日・11日の両日、札幌パークホテルにおいて開催いたしましたところ、来賓各位のご臨席と各地より多数の会員の参加を得、盛大かつ有意義のうちに終了できました。ひとえに関係各位の絶大なるご協力の賜ものと深く感謝いたしております。

北海道歯科医師会のメイン事業であるこの学術大会は、年に一度全道各地の会員が一堂に会し、友好を温めるとともに主に日常臨床について意見交換する絶好の機会でございます。今年もまた約800名の会員を迎えることができたことは、誠に喜ばしいことであります。

さて、今年度の学術大会のテーマは「High-Qualityをめざせ」でありました。このテーマの趣旨は質の高い歯科医療サービスを行い、質の高い人生を提供すべし、ということでした。高齢社会を支えるには、医療・介護の現場からの努力が求められることは当然ですが、その中であって歯科の立ち位置が未だすっきりしない状況を改善する必要があります。このための方策として、制度上の課題はあるものの、歯科医師の高齢社会に関わる意識改革が第一歩と考えます。

ここに北海道歯科医師会誌第69号を発刊いたしましたのでお届けいたします。今大会も会員の皆様から多くの研究成果が寄せられ活発な意見交換が行われました。本誌はその学術大会のまとめとして、講演内容と大会状況を記録し、今後の歯科医学・医術の研鑽に供するものであります。

今大会は現執行部が新しい法人へ移行しての初めての大会でありました。この他にも、以前にも増して歯科界が取り組むべき課題は大きいものがございます。医療連携の枠内に歯科をしっかりと位置づける為にも、学術団体としての責務を果たすべく会員の皆様にはより良い歯科医療の提供体制を目指して建設的な意見を出し合い十分に論議・検討を行い、充実感溢れる歯科界を構築して頂きたいと考えています。会員諸氏より一層のご理解とご協力を賜わるようお願いいたします。

最後になりましたが、本大会の開催に種々ご協力いただきました関係各位及び熱心に参加された会員の皆様に厚くお礼を申し上げ、巻頭の言葉といたします。



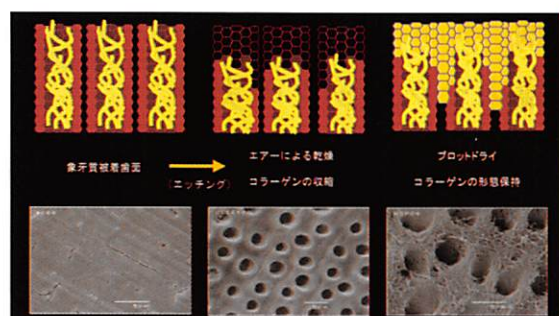


図2 リン酸エッチングされた象牙質ではコラーゲン線維が露出するが、水洗後に乾燥させるとこれが収縮し、アドヒージブの浸透を阻害する。

る効果を発揮する。また、これらのモノマーは歯質に対するヌレ性を向上させる効果も併せ持っている<sup>5)</sup>。セルフエッチシステムは、リン酸エッチングによる前処理と比較して臨床操作に伴う接着阻害因子が少なく、しかも象牙質に優しいシステムとされている。とくにシングルステップセルフエッチアドヒージブは、歯面処理からボンディング材の塗布までを一回の操作で行うことに加え、その歯質接着性も飛躍的に向上したところから、コンポジットレジンの接着システムとして主流になっている。

### 3. 確実な接着性の獲得

シングルステップセルフエッチアドヒージブの特徴として酸性を示す機能性モノマーとともに水分が含有されていることが挙げられる。セルフエッチアドヒージブは、エナメル質あるいは象牙質表層を脱灰しながら拡散し、歯質と化学的結合を形成する。そのため、酸性機能性モノマーと水とが含有されている。アドヒージブ中に水分が存在していることに関しては、やや奇異に感じるかもしれないが、これがあるから酸として機能することになる。

歯面に塗布されたアドヒージブは、10 $\mu$ m以下の被膜として接着材の機能を発揮する。歯質に対する接着強さは、接着界面を構成する歯質、アドヒージブそしてコンポジットレジンの機械的強度に依存する。したがって、アドヒージブ層の機械的強度が高いことが望まれる。そのために、歯面に一定時間塗布されたアドヒージブ中から水分を除去し、その後の光線照射によって確実に重合硬化させることが必要となる<sup>6)</sup>。臨床的には、スリーウェイシリンジを用いてエアブローを行うが、この操作は高い接着強さを得るために極めて重要となる。さらに、光線照射に関しては、600mW/cm<sup>2</sup>以上の光強度を有する照射器を用いて、照射器チップ先端を可及的に窩洞に近接させて、製造者指示時間行う。

### 4. レイヤリングテクニックに必要な知識

#### 1) 歯の色とその再現

臨床において、修復処置の対象となる歯の色に適合したと思われるレジンペーストを選択しても、色調適合性に満足のいかないことがある。その原因として、コンポジットレジンが半透明という性質を有していることが挙げられる。

コンポジットレジンに入射する光線は、その表面で一部反射しながら内部に進入し、拡散しながら透過する<sup>7)</sup>。また、修復物の見えに関しては、背景の状況に大きく影響されるが、これが半透明性という光学的性質に起因しているのである。

歯の色は、これをvalue（明度；明るいあるいは暗い色）、chroma（彩度；鮮やかあるいはくすんだ色）およびhue（色相；赤や青などの色合い）とに分けて捉えるとよい（図3）。その後、レジンの色を選択する際には、残存歯質の有する“明度”に着目することが第一であり、その次に彩度を、そして色相を確認するようにする。これに加えて、天然歯が有している透明性、オパール性あるいは蛍光性などについても確認する。レジンペーストを数層に分けて充填するレイヤリングテクニックは、半透明性材料であるコンポジットレジンの明度を、周囲歯質の明度と調和させることが重要であることを再度、ここで強調したい<sup>8)</sup>。

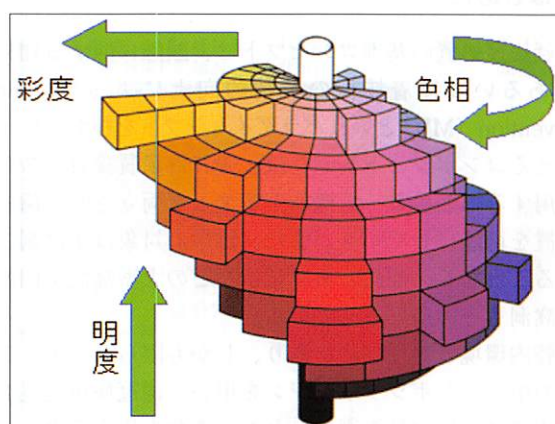


図3 色を見る際には、これを明度、彩度そして色相にわけ、とくに明度を重視する。

#### 2) レイヤリング技法

レイヤリングテクニックは、大型窩洞における光重合型コンポジットレジンの重合率向上とともに、重合収縮応力を抑制する効果を有する。審美的な観点からは、修復物の明度をコントロールするために積層して、残存歯質の明度と調和させることで審美性を向上させている。

前歯部におけるレイヤリングテクニックは、同色系統でその透明性が異なるレジンを積層するテクニックであるshaded placement technique、あるいは異なる色調および透明性のレジンペーストを積層して修復歯の解剖学的形態を模倣するanatomical placement techniqueなどがあり<sup>9)</sup>、それぞれのコンセプトに適したコンポジットレジンが市販されている。いずれのコンセプトも、審美性の回復に関しては、術者のテクニックに負うところは大きい。

#### 3) 歯の形の捉え方

歯の審美性を回復するためには、対象となる歯の解剖学的形態を再現する必要がある。とくに、前歯では切縁隅角、隣接面への移行部における湾曲、鼓形空隙そして唇面V字溝がマクロ的な解剖学的形態として重要となる<sup>10)</sup>。さらに、周波条あるいはヘアラインなどが、ミクロ的な形態の特徴と

## 巻 頭 言

一般社団法人 北海道歯科医師会

会長 富 野 晃



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

第66回北海道歯科学術大会を平成25年8月10日・11日の両日、札幌パークホテルにおいて開催いたしましたところ、来賓各位のご臨席と各地より多数の会員の参加を得、盛大かつ有意義のうちに終了できました。ひとえに関係各位の絶大なるご協力の賜ものと深く感謝いたしております。

北海道歯科医師会のメイン事業であるこの学術大会は、年に一度全道各地の会員が一堂に会し、友好を温めるとともに主に日常臨床について意見交換する絶好の機会でございます。今年もまた約800名の会員を迎えることができたことは、誠に喜ばしいことであります。

さて、今年度の学術大会のテーマは「High-Qualityをめざせ」でありました。このテーマの趣旨は質の高い歯科医療サービスを行い、質の高い人生を提供すべし、ということでした。高齢社会を支えるには、医療・介護の現場からの努力が求められることは当然ですが、その中であって歯科の立ち位置が未だすっきりしない状況を改善する必要があります。このための方策として、制度上の課題はあるものの、歯科医師の高齢社会に関わる意識改革が第一歩と考えます。

ここに北海道歯科医師会誌第69号を発刊いたしましたのでお届けいたします。今大会も会員の皆様から多くの研究成果が寄せられ活発な意見交換が行われました。本誌はその学術大会のまとめとして、講演内容と大会状況を記録し、今後の歯科医学・医術の研鑽に供するものであります。

今大会は現執行部が新しい法人へ移行しての初めての大会でありました。この他にも、以前にも増して歯科界が取り組むべき課題は大きいものがございます。医療連携の枠内に歯科をしっかりと位置づける為にも、学術団体としての責務を果たすべく会員の皆様にはより良い歯科医療の提供体制を目指して建設的な意見を出し合い十分に論議・検討を行い、充実感溢れる歯科界を構築して頂きたいと考えています。会員諸氏より一層のご理解とご協力を賜わるようお願いいたします。

最後になりましたが、本大会の開催に種々ご協力いただきました関係各位及び熱心に参加された会員の皆様に厚くお礼を申し上げ、巻頭の言葉といたします。



## 北海道歯科医師会誌(第69号)目次

|                                                    |                                                           |                                                                 |    |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|
| ★巻頭言 .....                                         | 北海道歯科医師会会長                                                | 富 野 晃                                                           |    |
| ★特別講演                                              |                                                           |                                                                 |    |
| 最新のコンポジットレジン修復と臨床テクニックの実際 .....                    | 日本大学歯学部保存学教室<br>修復学講座 教授                                  | 宮 崎 真 至 .....                                                   | 1  |
| CTの基礎と歯科用CTの臨床 .....                               | 北海道医療大学歯学部 生体機能・<br>病態学系 歯科放射線学分野 教授                      | 中 山 英 二 .....                                                   | 7  |
| ★ワークショップ                                           |                                                           |                                                                 |    |
| 診療室からの歯科訪問診療へ 多職種連携をもとに .....                      | 横 浜 市 開 業<br>(横浜市・戸塚歯科医師会 石川歯科医院)                         | 石川 茂樹 松田奈緒美 .....                                               | 15 |
| High-Qualityなセラミック修復のための<br>最新CAD/CAMテクニック .....   | 東京医科歯科大学大学院<br>医歯学総合研究科<br>部分床義歯補綴学分野 非常勤講師               | 風 間 龍 之 輔 .....                                                 | 19 |
| エンド治療に新たな技術革新！<br>～根管形成が1本のファイルで出来るウェーブワン～ .....   | 札幌市豊平区開業<br>(坂東歯科医院)                                      | 坂 東 信 .....                                                     | 25 |
| ★教育講演                                              |                                                           |                                                                 |    |
| 障がい者の全身管理及びリスクマネジメント .....                         | 北海道医療大学歯学部<br>生体機能・病態学系<br>歯科麻酔科学分野 講師                    | 吉 本 裕 代 .....                                                   | 29 |
| ★DTテーブルクリニック                                       |                                                           |                                                                 |    |
| Material selection～臨床を成功に導くためのこれからの歯科技工～ ...       | 北海道歯科技工士会会員<br>(札幌市・株式会社 Dent field)                      | 吉 澤 琢 真 .....                                                   | 33 |
| ★モーニングラウンジ with DH                                 |                                                           |                                                                 |    |
| 当院における乳幼児健診システムについて .....                          | 北海道歯科衛生士会会員<br>(小樽市・熊澤歯科クリニック)<br>コメンテーター：小樽市歯科医師会会員      | 野 瞳 美 .....                                                     | 37 |
| オーバーブラッシング<br>～「歯ブラシがんばろう！」は、慎重に!!～ .....          | 北海道歯科衛生士会会員<br>(札幌市・庄内歯科医院)<br>コメンテーター：札幌歯科医師会会員          | 樺 沢 彩 佳 .....                                                   | 39 |
| 楽しい小児歯科診療 .....                                    | 北海道歯科衛生士会会員<br>(旭川市・なかよし小児歯科 田口歯科医院)<br>コメンテーター：旭川歯科医師会会員 | 安 部 英 美 .....                                                   | 43 |
| ★ポスターセッション                                         |                                                           |                                                                 |    |
| 当センターにおける救急歯科診療体制に関するアンケート調査<br>～免除年齢・輪番周期等～ ..... | 札幌歯科医師会会員<br>(札幌市・札幌市立中央病院<br>口腔医療センター救急診療部)              | 岩寺 匠介 井上龍一郎<br>小島 正 隅田 恭介<br>山口 令 中尾 忠篤<br>阿部 直樹 荻崎健三郎<br>福島 誠人 | 47 |

## ★一般口演

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 無料低額診療の導入と経過報告 .....                                             | 札幌歯科医師会会員1)<br>札幌市・北海道勤労者歯科医療協会2)<br>札幌市・札幌にしこ歯科診療所3)<br>札幌市・札幌ふしこ歯科診療所4)<br>札幌市・きたく歯科診療所5)<br>札幌市・もみじ台歯科診療所6)<br>札幌市・札幌歯科診療所7)                                                                                            | 遠藤 高弘1)2)3) 今上 岳彦1)2)4)<br>萩原 宏志1)2)5) 坂本 義哉1)2)6) ...51<br>重吉 真1)2)7) 西田 徹1)2)3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 駆け出し歯科医の下顎臼歯部にフラットテーブルを<br>使用した有床義歯補綴治療 .....                    | 苫小牧歯科医師会登録歯科医師1)<br>苫小牧歯科医師会会員2)<br>(苫小牧市・医療法人社団 かなもり歯科医院)                                                                                                                                                                 | 多田 友彬1) 金森 敏和2) ...55<br>石田 智毅1) 金森 敏英1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 一般歯科医のスプリント治療 .....                                              | 苫小牧歯科医師会登録歯科医師1)<br>苫小牧歯科医師会会員2)<br>(苫小牧市・医療法人社団 かなもり歯科医院)                                                                                                                                                                 | 石田 智毅1) 金森 敏和2) ...59<br>多田 友彬1) 金森 敏英1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ノンクラスプデンチャーの光と影 .....                                            | 苫小牧歯科医師会会員1)<br>苫小牧歯科医師会登録歯科医師2)<br>(苫小牧市・医療法人社団 かなもり歯科医院)                                                                                                                                                                 | 金森 敏和1) 石田 智毅2) ...63<br>多田 友彬2) 金森 敏英2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 床義歯の支台装置の一提案 .....                                               | 札幌歯科医師会会員                                                                                                                                                                                                                  | 町 屋 仁 躬 .....67                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 床義歯を利用した歯の移動 .....                                               | 札幌歯科医師会会員                                                                                                                                                                                                                  | 町 屋 仁 躬 .....71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 顎関節症患者における咬合の変化と三次元CT画像診断<br>～咬合平面と顎路角の変化について～ .....             | 準 会 員1)<br>札幌歯科医師会会員2)<br>千歳歯科医師会会員3)<br>苫小牧歯科医師会会員4)<br>旭川歯科医師会会員5)<br>北見歯科医師会会員6)<br>十勝歯科医師会会員7)<br>日高歯科医師会会員8)<br>学術大会会員9)<br>歯科医師臨床研修医登録者10)<br>北海道大学病院保存系歯科11)<br>北海道医療大学歯学部 咬合再建特設分野12)<br>札幌市・社会医療法人北協会 札幌北協病院歯科13) | 大畑 昇1)11)13) 狩野 薫2)<br>高道 理1)11) 上田 康夫1)11)<br>佐藤 華織1)11) 谷野 之紀1)11)<br>有馬 太郎1)11) 齋藤 彰1)11)<br>谷内田 渉1)11) 田外 智洋1)11)<br>弓削 文彦1)11) 加藤 剛士9)11)13)<br>長谷川 智香9)11) 竹内 多美代9)11)<br>小林 有哉9)11) 上北 広樹9)11)<br>中島 利徳9)11) 生駒 朋子9)11)<br>浮田 万由美9)11) 成瀬 真智10)11)<br>荒木 志保10)11) 町田 友梨10)11)<br>宮部 悠佑10)11) 曾田 英紀1)12)<br>内山 洋一1) 二俣 隆夫2)<br>清水 純一2) 白鳥 孝之2) ...75<br>中川 英俊2) 藤本 篤士2)<br>尾崎 和郎2) 丸山 道朗2)<br>畑中 めぐみ2) 中村 順三2)<br>清水 則夫2) 佐久間 孝二2)<br>田村 信太郎2) 池田 雅彦2)<br>小室 英俊3) 青山 康彦3)<br>津田 栄継3) 佐々木 敏博3)<br>金森 敏和4) 加藤 清志4)<br>品川 拓人5) 小野 真資6)<br>高田 勲7) 井上 達也8)<br>石山 司9) 市川 靖子9)<br>是松 奈々9) 太田 貴之9)<br>坂田 美幸9) 友永 章雄9)<br>友永 泰弘9) 原田 晴子9)13) |
| 顎関節症状の患者に対して、インプラントと<br>SHILLA SYSTEM (シーラシステム) とK7を応用した症例 ..... | 札幌歯科医師会会員<br>(札幌市・医療法人晃和会<br>谷口歯科診療所)                                                                                                                                                                                      | 谷 口 昭 博 .....81                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 骨造成術を併用したインプラントの臨床的検討 .....                                      | 準 会 員1)<br>札幌歯科医師会会員2)<br>札幌医科大学医学部 口腔外科学講座3)<br>札幌市・医療法人誠心会 志村デンタルクリニック4)<br>札幌市・スワンデンタルクリニック5)<br>札幌市・札幌歯科口腔外科クリニック6)                                                                                                    | 出張 裕也1)3) 五十嵐 友彦1)3)<br>佐々木 敬則1)3) 萩 和弘1)3)<br>宮崎 晃亘1)3) 三木 善樹1)3) ...85<br>志村 俊一2)4) 白鳥 香理2)5)<br>宮川 明2)6) 永井 格1)3)<br>平塚 博義1)3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|                                                                                      |                                                                                                                                                                     |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                      | 札幌歯科医師会登録歯科医師1)<br>札幌歯科医師会会員2)<br>学術大会会員3)<br>(札幌市・医療法人社団 札幌歯科口腔外科クリニック)                                                                                            | 小野 公之1) 宮川 明2) ...89<br>神野 由貴2) 杼村 将広3)                                                      |
| 歯科医師が行う注意すべき血液検査                                                                     | 札幌歯科医師会会員1)<br>札幌市・医療法人社団小川会 アステイ歯科クリニック2)<br>札幌市・JR札幌病院歯科口腔外科3)<br>北海道形成歯科研究会4)                                                                                    | 小川 優1)2)4) 松田 曙美1)3) ...93                                                                   |
| 当院におけるビスホスホネート系薬剤投与患者の受診状況第2報<br>BRONJ発症抑制に寄与するため開業医にできる最初の取り組み                      | 小樽市歯科医師会会員1)<br>旭川歯科医師会会員2)<br>準会<br>学術大会会員4)<br>小樽市・原田歯科5)<br>北海道医療大学歯学部<br>口腔生物系微生物学分野6)<br>札幌市・札幌北極病院歯科7)<br>旭川市・えばた歯科8)<br>北海道大学大学院歯学研究科9)<br>口腔病態学講座口腔顎顔面外科学教室 | 原田 祥二1)5) 藤田 真理4)6)<br>原田 晴子4)7) 江端 正祐2)8) ...101<br>原田 漢忠3)9)                               |
| VISTA (Vestibular Incision Subperiosteal Tunnel Access<br>前庭切開骨膜下トンネルアクセス法) テクニックの紹介 | 十勝歯科医師会会員<br>(帯広市・きたの歯科矯正歯科クリニック)                                                                                                                                   | 北 野 敏 彦 ...105                                                                               |
| 温熱療法を行った上顎骨肉癌症例「緩和ケア」という混乱                                                           | 十勝歯科医師会会員1)<br>十勝歯科医師会登録歯科医師2)<br>(帯広市・社会医療法人北斗 北斗病院歯科口腔外科)                                                                                                         | 牧野修治郎1) 高野 昌士1)<br>北川 栄二1) 林 成憲1) ...109<br>黒嶋 雄志2)                                          |
| 周術期口腔機能管理における地域連携の実態                                                                 | 十勝歯科医師会会員1)<br>札幌歯科医師会会員2)<br>函館歯科医師会会員3)<br>帯広市・社会医療法人北斗 北斗病院歯科口腔外科4)<br>函館市・函館厚生院五稜郭病院5)<br>札幌市・医療法人漢仁会 手稲漢仁会病院6)<br>歯科口腔外科・小児歯科7)<br>帯広市・ウイング歯科8)<br>北海道病院歯科医会8) | 北川 栄二1)4)8) 小林 靖1)7)<br>宮澤 政義3)5)8) 関口 隆2)6)8) ...111<br>牧野修治郎1)4)8) 高野 昌士1)4)8)<br>林 成憲1)4) |
| 十勝での在宅歯科医療連携室整備事業への取り組み                                                              | 十勝歯科医師会会員1)<br>北海道歯科医師会常務理事2)<br>十勝歯科医師会 在宅歯科医療連携室3)<br>北海道歯科医師会 在宅歯科医療連携室4)<br>旭川市・医療法人回生会 大西病院歯科口腔外科5)                                                            | 増地 裕幸1)3) 小林 靖1)3)<br>大滝 達哉1)3) 鳥谷部純行2)4)5) ...115<br>木本恵美子4)                                |

## 特別講演

## 最新のコンポジットレジン修復と臨床テクニックの実際

日本大学歯学部 保存学教室修復学講座

教授 宮崎 真至

## 1. はじめに

歯冠修復処置の基本コンセプトは、齲蝕に関する知見の蓄積あるいは接着技術の飛躍的向上によってMinimal Intervention (MI)<sup>1)</sup>というパラダイムシフトをむかえた。MIを支えるコンポジットレジン、優れた歯質接着システムと併用することによって機能と審美とを両立させた歯冠修復処置を可能にしている。また、修復の対象は小窩洞に限局することなく、前歯部歯冠破折などの大型窩洞や臼歯部Ⅱ級窩洞もその適応としている。

口腔内環境という制約があり、しかも限られたチェアタイムの中でコンポジットレジンを用いて歯冠修復処置を行うためには、修復材の選択とともにこれを扱うテクニックに習熟することが重要である。そこで本稿では、コンポジットレジン修復の特性を引き出す臨床テクニックにおけるヒントを“審美”と“臨床技法”をキーワードとして解説する。

## 2. 接着性レジン修復システムの多様化

接着システムの分類にはいくつかあるが、歯面処理法から分類するものが臨床的には理解しやすい。すなわち、エッチング、プライミングおよびボンディングからなる3ステップシステム、エッチ&リンスあるいはセルフエッチングプライマーシステムなどの2ステップシステムなどがある。最近では、歯面処理とボンディング材の機能をすべて併せ持つことによって1回の操作で接着を可能とするシングルステップのセルフエッチアドヒーズが市販され、広く臨床応用されている(図1)。

これまで、シングルステップセルフエッチアドヒーズの接着強さは、2あるいは3ステップシステムと比較すると劣るとされていた。しかし、短期的な臨床成績ではあるが、脱落等の重篤な事故は皆無であり、審美性とともに機能性に関しても良好に経緯している。さらに、実験室レベルの研究によっても、エナメル質および象牙質ともに、従来の2ステップシステムと同等、あるいはそれを超える接

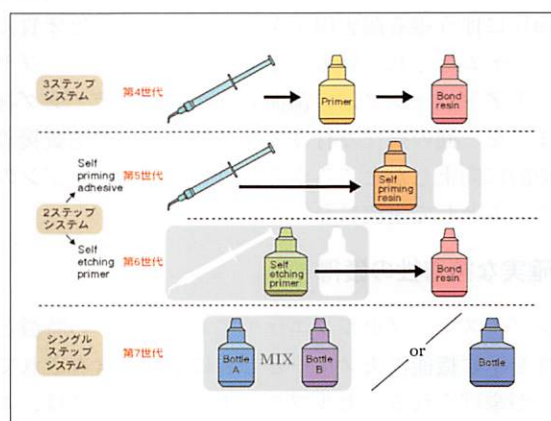


図1 現在の接着システムは、ステップ数の省略の方向にある。

着強さを示すことが判明している<sup>2)</sup>。

エナメル質と象牙質とをリン酸を用いて同時に処理し、その後水洗を行うシステムには、3ステップとともに2ステップのエッチ&リンスシステムがある。リン酸を用いたエッチングは、エナメル質に対しては最も確実に安定した接着性を示す前処理法である<sup>3)</sup>。

歯面処理は、象牙質接着においてはスメア層の除去、ヌレ性の獲得あるいはレジン成分の象牙質への拡散と浸透のために重要なステップである。象牙質をリン酸で前処理すると、無機質成分が除去されてコラーゲン繊維が露出する。このコラーゲン繊維束は、過度に乾燥させると収縮し、レジン成分が浸透できなくなる(図2)。そこで、エッチングされた象牙質を適切な湿潤状態に保つ必要があるが、この臨床手技をウェットボンディングテクニックと呼んでいる。これに対して、セルフエッチシステムは、水洗あるいは象牙質面を適切な湿潤状態にするなどのテクニックセンシティブな面が少なく、臨床的にも確実なシステムと考えられている<sup>4)</sup>。

セルフエッチシステムでは、プライマーあるいはアドヒーズに酸性を示す機能性モノマーが含有されており、水分の存在によって酸として機能し、被着歯面をエッチングす



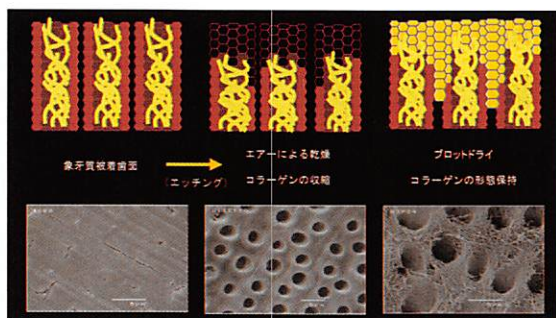


図2 リン酸エッチングされた象牙質ではコラーゲン線維が露出するが、水洗後に乾燥させるとこれが収縮し、アドヒージブの浸透を阻害する。

る効果を発揮する。また、これらのモノマーは歯質に対するヌレ性を向上させる効果も併せ持っている<sup>5)</sup>。セルフエッチシステムは、リン酸エッチングによる前処理と比較して臨床操作に伴う接着阻害因子が少なく、しかも象牙質に優しいシステムとされている。とくにシングルステップセルフエッチアドヒージブは、歯面処理からボンディング材の塗布までを一回の操作で行うことに加え、その歯質接着性も飛躍的に向上したところから、コンポジットレジン接着システムとして主流になっている。

### 3. 確実な接着性の獲得

シングルステップセルフエッチアドヒージブの特徴として酸性を示す機能性モノマーとともに水分が含有されていることが挙げられる。セルフエッチアドヒージブは、エナメル質あるいは象牙質表層を脱灰しながら拡散し、歯質と化学的結合を形成する。そのため、酸性機能性モノマーと水とが含有されている。アドヒージブ中に水分が存在していることに関しては、やや奇異に感じるかもしれないが、これがあるから酸として機能することになる。

歯面に塗布されたアドヒージブは、10 $\mu$ m以下の被膜として接着材の機能を発揮する。歯質に対する接着強さは、接着界面を構成する歯質、アドヒージブそしてコンポジットレジンの機械的強度に依存する。したがって、アドヒージブ層の機械的強度が高いことが望まれる。そのために、歯面に一定時間塗布されたアドヒージブ中から水分を除去し、その後の光線照射によって確実に重合硬化させることが必要となる<sup>6)</sup>。臨床的には、スリーウェイシリンジを用いてエアブローを行うが、この操作は高い接着強さを得るために極めて重要となる。さらに、光線照射に関しては、600mW/cm<sup>2</sup>以上の光強度を有する照射器を用いて、照射器チップ先端を可及的に窩洞に近接させて、製造者指示時間行う。

### 4. レイヤリングテクニックに必要な知識

#### 1) 歯の色とその再現

臨床において、修復処置の対象となる歯の色に適合したと思われるレジンペーストを選択しても、色調適合性に満足できないことがある。その原因として、コンポジットレジンが半透明という性質を有していることが挙げられる。

コンポジットレジンに入射する光線は、その表面で一部反射しながら内部に進み、拡散しながら透過する<sup>7)</sup>。また、修復物の見えに関しては、背景の状況に大きく影響されるが、これが半透明性という光学的性質に起因しているのである。

歯の色は、これをvalue (明度; 明るいあるいは暗い色)、chroma (彩度; 鮮やかあるいはくすんだ色) およびhue (色相; 赤や青などの色合い) とに分けて捉えるとよい (図3)。その後、レジンの色を選択する際には、残存歯質の有する“明度”に着目することが第一であり、その次に彩度を、そして色相を確認するようにする。これに加えて、天然歯が有している透明性、オパール性あるいは蛍光性などについても確認する。レジンペーストを数層に分けて充填するレイヤリングテクニックは、半透明性材料であるコンポジットレジンの明度を、周囲歯質の明度と調和させることが重要であることを再度、ここで強調したい<sup>8)</sup>。

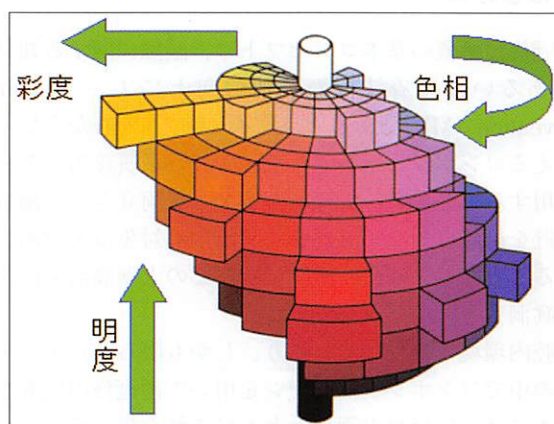


図3 色を見る際には、これを明度、彩度そして色相にわけ、とくに明度を重視する。

#### 2) レイヤリング技法

レイヤリングテクニックは、大型窩洞における光重合型コンポジットレジンの重合率向上とともに、重合収縮応力を抑制する効果を有する。審美的な観点からは、修復物の明度をコントロールするために積層して、残存歯質の明度と調和させることで審美性を向上させている。

前歯部におけるレイヤリングテクニックは、同色系統でその透明性が異なるレジンを積層するテクニックである shaded placement technique、あるいは異なる色調および透明性のレジンペーストを積層して修復歯の解剖学的形態を模倣する anatomical placement technique などがあり<sup>9)</sup>、それぞれのコンセプトに適したコンポジットレジンが市販されている。いずれのコンセプトも、審美性の回復に関しては、術者のテクニックに負うところは大きい。

#### 3) 歯の形の捉え方

歯の審美性を回復するためには、対象となる歯の解剖学的形態を再現する必要がある。とくに、前歯では切縁隅角、隣接面への移行部における湾曲、鼓形空隙そして唇面V字溝がマクロ的な解剖学的形態として重要となる<sup>10)</sup>。さらに、周波条あるいはヘアラインなどが、ミクロ的な形態的特徴と



して、質感などの表現に関連する(図4)。周波条は、レッチウス条が歯冠の表面を切ることでエナメル質表面で生じた形態であり、配列は整然としており、互いに交叉することはないことを特徴としている。光沢のあるエナメル質表面であるが、詳細に観察することで歯の質感に及ぼす周波条の存在は、修復物の質感を表現するために重要となるケースも少なくない。

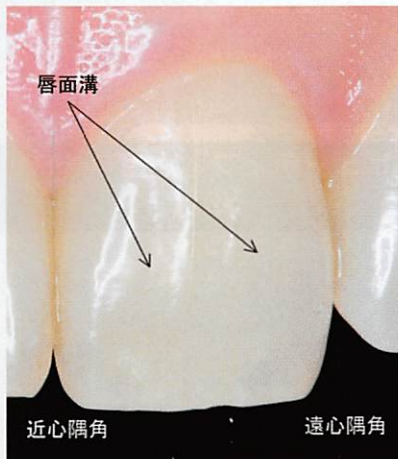


図4 前歯では切縁隅角、隣接面への移行部における湾曲、鼓形空隙、唇面V字溝および周波条などの形態的特徴を把握することが大切である。

## 5. レイヤリングテクニックの実際

前歯部のコンポジットレジン修復の形態不良を主訴として来院した(図5-1)。旧修復物を除去したところ、比較的大きなⅣ級窩洞となった。充填に先立って、エナメル質全周に広く浅いベベルを付与することで、接着面積を増加させるとともにコンポジットレジンとの移行性を確保する(図5-2)。歯冠破折など欠損部が大きなⅣ級窩洞では、歯冠形態を修復するための手法として、舌側壁(バックウォール)を築盛することで、操作を単純化する。バックウォールの形成法としてはフリーハンド、透明マトリクスの使用あるいはシリコンガイドの製作などが挙げられる。本症例では、マトリクス(アダプトセクショナルマトリクス、Kerr)を舌側からあてがい、フロアブルレジンをを用いて舌側壁を築盛した(図5-3)。これによって、歯冠形態が明瞭になるとともに、唇側面形態の付与が容易になる。次いで、ボディーペーストを築盛して明度をコントロールするとともに、彩度を残存歯質と調和させる(図5-4)。レジンペーストの充填と形態の付与には、適切な充填器(MMレジンクリエータ、背戸製作所)を用いるとともに平筆(ユニブラシ#4、松風)を用いることで、隣接歯の形態を参考としながら繊細な形態付与が可能となる。

充填操作の最終段階である形態修正および研磨は、レジン修復物の予後に影響をおよぼす重要な因子のひとつである。形態修正には、12枚刃のカーバイトバーを用い、コンポジットレジン専用のシリコンポイント(コンボマスター、松風)を用いて研磨を行い、修復を終える(図5-5)。



図5-1 側切歯の近心隅角部のコンポジットレジン修復物は、形態が不良で審美性に問題がある。



図5-2 旧修復物を除去し、唇側エナメル質面に広く浅めのベベルを付与する。



図5-3 マトリクスにフロアブルレジンを流し込み、舌側壁を形成する。



図5-4 ボディーペーストを充填することで、明度を調整する。その後にトランスペーストを用いて解剖学的形態を付与する。





図5-5 形態修正および研磨を行い、修復を修了する。

## 6. 臼歯部修復へのフロアブルレジンの応用

最近市販されたフロアブルレジンの機械的性質は、ユニバーサルタイプのコンポジットレジンと同等であり、くさび状欠損や咬合面小窩裂溝修復に留まらず、臼歯部の大型窩洞修復への応用も可能となった。コンポジットレジンの曲げ強度は、含有するフィラーの粒径と含有率に大きく影響される。最近市販されたフロアブルレジンは、フィラー含有率が70~80wt%と高く、さらに粒径も超微細化する方向にある(図6)。これによって、フロアブルレジンでありながらも、臼歯部への応用にも耐えうる物性を獲得することとなった<sup>11)</sup>。

同じフロアブルレジンであっても、製品によってその流動性(フロー)には大きな違いが認められる。また、そのフローの程度は、これが充填される窩洞環境としての温度および窩洞の下層に存在する硬化ボンディング材の影響を受ける。臼歯部への応用が可能なフロアブルレジンには、従来製品以上にペーストの付形性(填塞されたそのままの形を保つ)とともに窩壁およびエナメル質窩縁部になじみやすいという性質が望まれる。さらに、臼歯部充填に耐えうる物性として、十分な圧縮強さ、あるいは曲げ強さなどを有するとともに、耐磨耗性が良好であることも重要である(図7-1~6)。

さらに、フロアブルレジンのフィラーとしてS-PRGフィラーを含有することによって、フッ素以外にも多くのイオンをリリースすることを可能としたビューティフィルフロープラス(松風)なども特徴ある製品である。様々なイオンの徐放によって、コンポジットレジンもバイオアクティブな機能を発揮することができるからである。また、エステライトフロークイック(トクヤマデンタル)は、球状サブミクロンフィラーが有する良好な研磨性に加えて、照射時間が10秒に短縮された製品として、臨床の多くの局面で便利に使用されている。微細なフィラーを配合しているクリアフィルマジスティESフロー(クラレノリタケデンタル)では、摩耗面は平滑であり、体積摩耗量と摩耗深さはともに従来製品と比較して有意に小さな値を示している。また、この製品は曲げ強さも146MPaを示しており、強度とともに

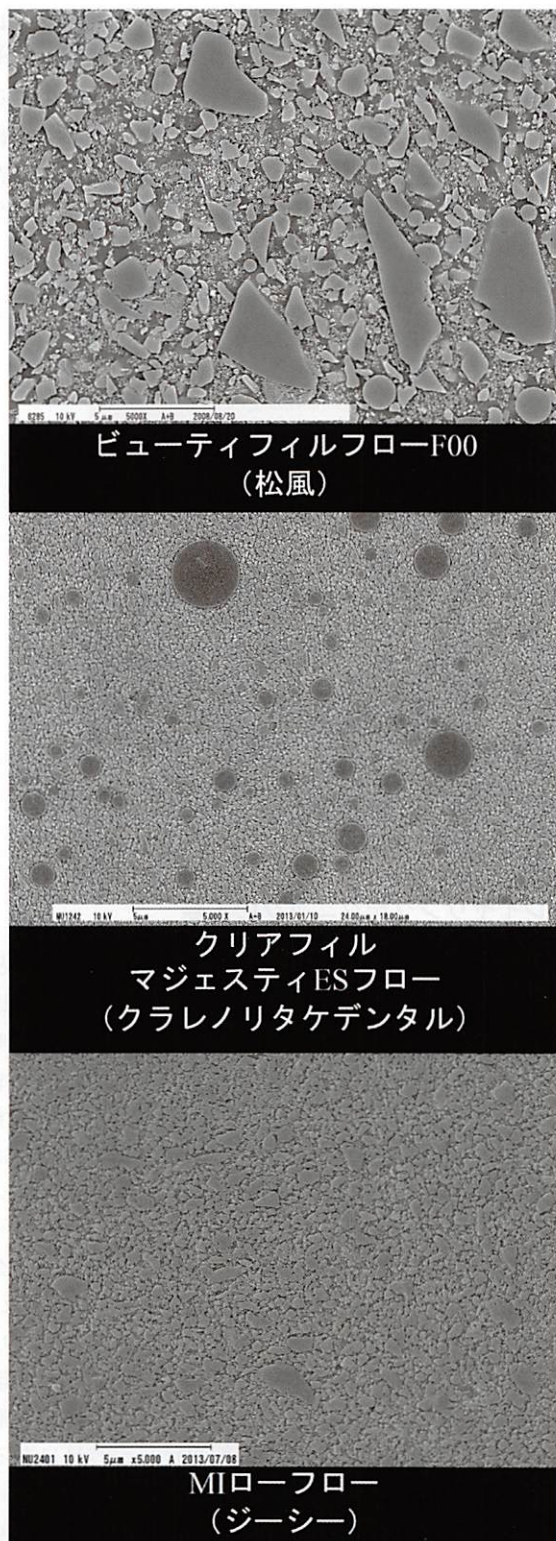


図6 フロアブルレジンに含有されているフィラーも、機能性あるいは研磨性など、その目的によって形状や粒径が異なっている。

耐磨耗鋭にも優れたものであり、MIローフロー(ジーシー)などとともに、今後のフロアブルレジンの製品開発方向の一つとなろう。





図7-1 臼歯部咬合面のコンポジットレジン修復物周囲には褐線が認められる。



図7-2 ラバーダム防湿を行い、旧修復物を除去する。比較的狭小な窩洞である。



図7-3 シングルステップセルフエッチシステムを用いて接着処理を行う。



図7-4 フロアブルレジンに窩洞に填塞し、充填操作を行う。



図7-5 形態修正を行い、ダイヤモンドブラシ（松風）を用いて研磨する。



図7-6 咬合面の比較的狭小な窩洞では、フロアブルレジンを用いた修復はチェアタイムの短縮にも貢献する。

## 7. まとめ

コンポジットレジン修復システムは、優れた歯質接着性材料とともに、コンポジットレジンペーストの機械的性質の向上と操作性の改善によって進歩してきた。コンポジットレジンを用いて審美性に優れた修復を可能とするのは、

歯質接着に関するテクノロジーの発展によるところが大きい。歯質接着とコンポジットレジンテクノロジーとの協調によって、審美的歯冠修復処置も新たな世代にステップアップした感がある。今後とも、材料開発とともにこれらを用いた臨床手技からは目を離すことはできない。



## 参考文献

- 1) Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ: Minimal intervention dentistry—a review. FDI Commission Project 1–97. *Int Dent J*, 50 : 1–12, 2000.
- 2) Miyazaki M, Tsubota K, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, Ando S: Factors affecting the in vitro performance of dentin-bonding systems. *Jpn Dent Sci Rev*, 48 : 53–60, 2012.
- 3) Watanabe T, Tsubota K, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, Ando S, Miyazaki M: Effect of prior acid etching on bonding durability of single-step adhesives. *Oper Dent*, 33 : 426–433, 2008.
- 4) Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL: State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater*, 27 : 17–28, 2011.
- 5) Inoue N, Tsujimoto A, Takimoto M, Ootsuka E, Endo H, Takamizawa T, Miyazaki M: Surface free-energy measurements as indicators of the bonding characteristics of single-step self-etching adhesives. *Eur J Oral Sci*. 118 : 525–530, 2010.
- 6) Shiratsuchi K, Tsujimoto A, Takamizawa T, Furuichi T, Tsubota K, Kurokawa H, Miyazaki M: Influence of warm air-drying on enamel bond strength and surface free-energy of self-etch adhesives. *Eur J Oral Sci*, 121 : 370–376, 2013.
- 7) Ota M, Ando S, Endo H, Ogura Y, Miyazaki M, Hosoya Y: Influence of refractive index on optical parameters of experimental resin composites. *Acta Odontol Scand*, 70 : 362–367, 2012.
- 8) Terry DA: Color matching with composite resin: a synchronized shade comparison. *Pract Proced Aesthet Dent*, 15 : 515–521, 2003.
- 9) Jackson RD: Understanding the characteristics of naturally shaded composite resins. *Pract Proced Aesthet Dent*, 15 : 577–585, 2003.
- 10) Terry DA, Geller W, Tric O, Anderson MJ, Tourville M, Kobashigawa A: Anatomical form defines color: function, form, and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent*, 14 : 59–67, 2002.
- 11) Sumino N, Tsubota K, Takamizawa T, Shiratsuchi K, Miyazaki M, Latta MA: Comparison of the wear and flexural characteristics of flowable resin composites for posterior lesions. *Acta Odontol Scand*, 71 : 820–827, 2013.

## 特別講演

### CTの基礎と歯科用CTの臨床

北海道医療大学歯学部 生体機能・病態学系 歯科放射線学分野  
教授 中山 英二

#### はじめに

歯科用CTは歯科用コンビームCT（以下CBCT）と呼称される。これはX線束が円錐（cone beam）をはじめとした錐体状を呈していることから付いた名称である。CBCTは1970年代末から1980年代前半にかけて、まずアメリカ合衆国のMayo clinicで研究されていた<sup>1)2)</sup>が、日本では1980年代後半に九州大学の豊福らによって頭頸部用の試作機が報告された<sup>3)4)</sup>。しかし当時はコンピュータの性能が低く、実用段階には至らなかった。その後、1990年代後半に日本大学の新井らは照射野を狭い範囲に限定することで表示速度を上げた実用的なCBCTを開発した<sup>5)6)</sup>。歯科用CBCTは観察対象を骨組織に限定することにより、照射線量を大幅に低減している。また、座位での検査が標準的であり、設置面積もわずかで済む。これらの利点により一般歯科医院規模で普及しつつある。歯科用CBCTも基本的な理論は医科用の全身用CTと共通する。そこで、歯科用CBCTの特性をよく理解するために、まずX線CTについての一般的な事項を解説し、そのうえで歯科用CBCTの特徴と被曝線量について解説する。

また、歯科用CBCTでは、三次元的な観察をすることを前提にしているため、医用画像ビューワーが標準装備されている。そのビューワーでは医用画像専用のDICOM規格が採用されているが、この規格は医用画像診断現場で必須となっている。このDICOMについても解説する。

#### X線CTの基本原理

全身用のX線CTは患者が仰臥位で横たわるテーブルとドーナツ型のガントリーよりなる（図1）。ガントリー内にはX線管とそれに対向する円弧状に配列された多数の検出器が内蔵されている。被写体に対して、360°程度の多方向からX線照射し、それぞれに透過してきたX線を実測する事により被写体のX線の吸収しやすさを求める。このX線の吸収しやすさの指標が線減弱係数 $\mu$ である。 $\mu$ は、被写体の実効原子番号（Z）、密度（ $\rho$ ）、および照射するX線の波長（ $\lambda$ ）、比例定数をkとすると $\mu = kZ^3\lambda^3\rho$ であるといわれる。こ

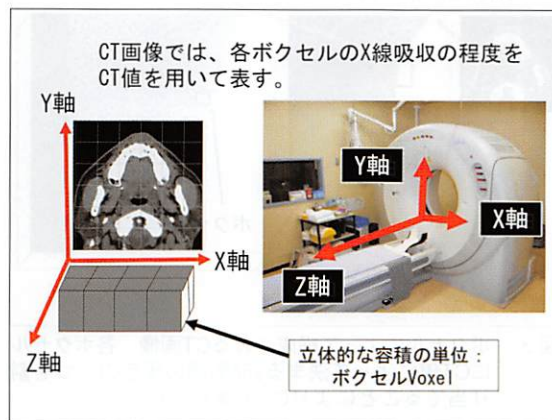


図1 全身用のX線CT装置とCT画像の座標軸。軸位断層方向がXY平面とすると、Z軸は体軸方向になる。

れより実効原子番号が少し違うだけで $\mu$ に大きな差が出て、それゆえX線の減弱程度も大きく違ってくる。さて、多方向からのX線照射により、被写体を多数の微小区域に分割し、その微小区域の $\mu$ を実測データから計算により求める。微小区域の $\mu$ を正確に計算するためには、多方向からのX線照射とその透過線量の多数回の計測が必須であり、標準では体のすべての方向である360°方向からの計測が行われる。そして多項式連立方程式の解を求めるような計算をコンピュータが行い、多数個の微小区域の $\mu$ を求める（図2）。その $\mu$ から微小区間のCT値を計算する。そしてそのCT値に対して、真っ白から真っ黒までの256階調のうちの適当な灰色（gray level）を割り振ることでCT画像が得られる。この微小区間は一般に画素と言われ、断面を二次元平面として考えるとピクセル（pixel）と呼ばれるが、CT画像は体軸方向に厚みを持った画像であり、実際の微小区間データは箱のような形態を呈しており、三次元的立体として考えるとボクセル（voxel）と呼ばれる（図3）。一断面のボクセル数は縦512×横512=262,144個である。さて、CT値はどのように計算されるかという、水の線減弱係数 $\mu_w$ を基準とした相対値として定義される。つまり、対象となるボクセルの線減弱係数を $\mu_x$ とすると、CT値 $= (\mu_x - \mu_w) / \mu_w \times 1000$ であり、



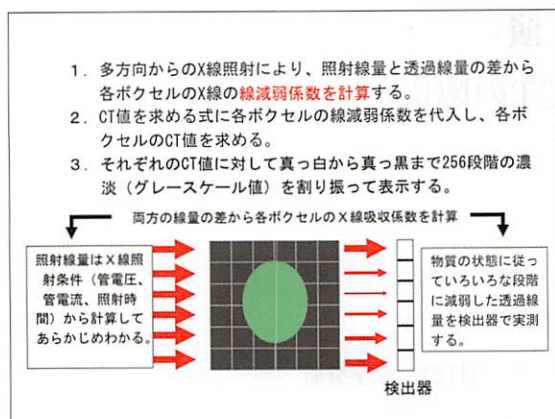


図2 CT装置によるCT画像の形成原理。

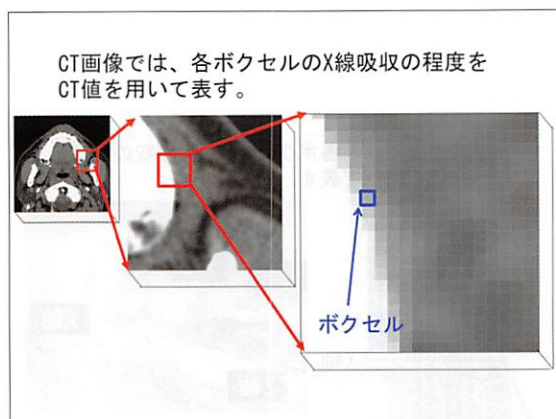


図3 ボクセルによって構成されるCT画像。各ボクセルにCT値によって決まる256段階の灰色の一つを割り当てることによりCT画像が成り立つ。

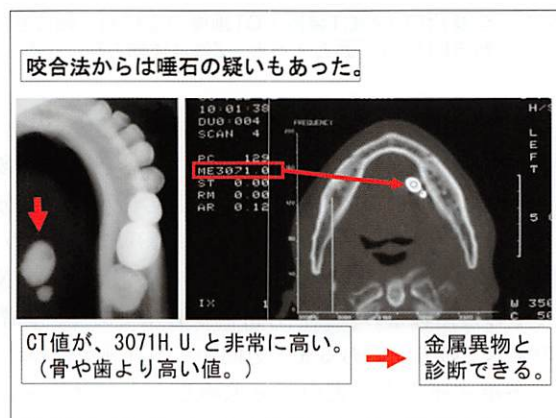


図4 CT値によって定量的に診断された左側口底の金属異物。戦争中の鉛製の銃弾の破片が残存した症例。

単位はハンスフィールド値（H.U.：Hounsfield Unit）である。この式から水のCT値は理論上0 H.U.であるが、実測すると15-20 H.U.程度であり、0にはならない。また、CT値は同じ被写体でも照射するX線のエネルギーによって変動し、絶対値を示さないで注意が必要である。しかし、大まかに言うと、生体のどの組織であればどの程度のCT値を示すが、だいたい決まっている。そこで、CT値を指標にした準定量的な画像診断は可能である（図4）。

ところで、各ボクセルのCT値に対してどのようにgray levelを割り振るかによって、同一の画像データから異なっ

た階調の画像が作成される。どのCT値に256段階のgray levelの中間の灰色を割り振るかということと、どのCT値の範囲を対象に真っ白から真っ黒までの様々な灰色を割り振るかということを決めて画像が作成される。中間の灰色を割り振ったCT値のことをウィンドウ値（window level：WL）、真っ白から真っ黒までの様々な灰色を割り振るCT値の範囲をウィンドウ幅（window width：WW）と呼ぶ。

筋肉などの軟組織を観察するときは、筋肉のCT値に近い50-60 H.U.程度をウィンドウ値に指定し、様々な軟組織のCT値が含まれる300-400 H.U.程度のウィンドウ幅を選択する。これであれば200-250 H.U.以上のCT値を示す構造物はすべて同じ白色が配色される事になり、皮質骨も海綿骨も区別できない画像になるが、微妙にCT値が異なる様々な軟組織は異なる灰色が配色され、区別しやすくなる。このような画像を軟組織モードのCT画像と呼ぶ。選択したウィンドウ値とウィンドウ幅の組み合わせは、WL/WW=50/400 H.U.のように表記する。

一方、骨組織を観察するときは、骨のCT値に近い500 H.U.程度をウィンドウ値に指定し、様々な骨組織のCT値が含まれる3000 H.U.程度のウィンドウ幅を選択する。これであれば広い範囲のCT値を示す骨構造物は種々の程度の灰色が配色されて、皮質骨と海綿骨が区別しやすく、骨を観察するのに適した画像になるが、様々な軟組織は似通った程度の灰色が配色されて区別しにくくなってしまふ。このような画像は骨モードのCT画像と呼ばれる。骨モードのウィンドウ値とウィンドウ幅の組み合わせの例はWL/WW=500/3000 H.U.などである。さらに骨モードのCT画像では高周波強調フィルタ処理を行い、空間分解能を高めて骨の観察に適する画像処理を行う（図5、6）。

### 現在のX線CT機器の特徴

1970年代初頭の実用化されたX線CTは、1985年までは円弧状に配列された多数の検出器部分は体軸方向には1列だけ用意され、患者が横たわるテーブルが断面の厚さ分だけ一回のX線照射ごとに移動してその部位の断層像を取得する方法が採られていた。この方法では検査時間の大幅な短

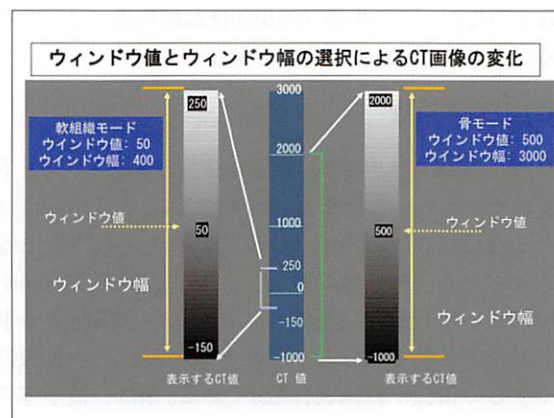


図5 ウィンドウ値とウィンドウ幅の設定による軟組織モードと骨モードのCT画像の作成。



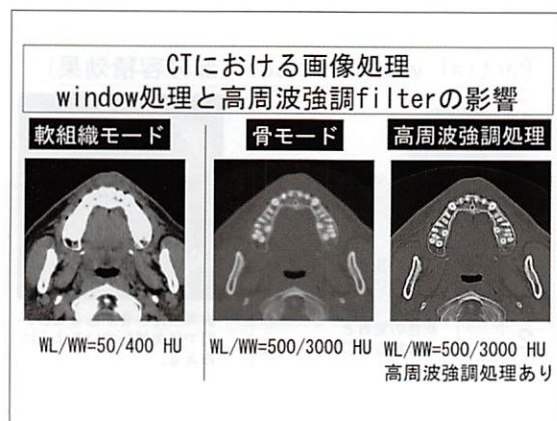


図6 軟組織モードと骨モードのCT画像、および高周波強調処理した骨モードのCT画像の例。

縮が困難であった。そこで、X線照射を連続的にを行い、X線照射中に患者を検査部位の一方の端から他方の端まで連続的に移動させて、一気に塊状のCT画像情報（これをvolume dataという）を取得する方法が開発された。X線が生体にらせん状に照射されて生体情報を取得したので、これをらせんCT、ヘリカルCT（helical CT）と呼ぶ。この方法の利点は、次の2点である。1）検査時間が大幅に短縮されたため、検査中の患者の体動を避けることができ、体軸方向の多断面再構成（Multi-Planar Reconstruction：MPR）画像の歪みが発生しにくい。2）volume dataであるために、検査後に断層画像の体軸方向の断層厚を薄くした断層画像を再作成できるようになり、体軸方向のMPR画像の空間分解能が向上した（図7）。

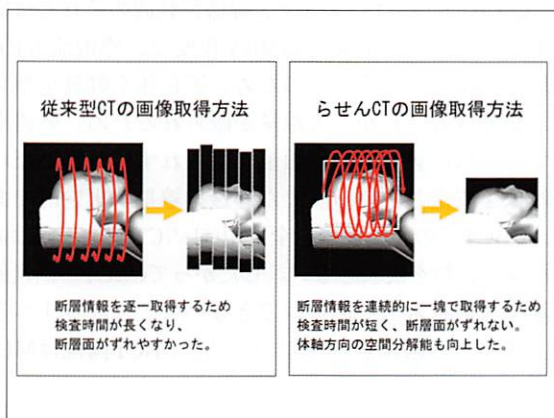


図7 従来型のCTとらせんCTの画像取得方法の違い。

さらに、それまでは円弧状に多数配列された検出器が体軸方向では1列であったものを1998年には対軸方向に複数列を装備するらせんCT装置が開発された。これを多列検出器CTまたはマルチスライスCT（MDCT：Multi-Detector row CT）という。これにより、体の輪切りの画像（軸位断像）の解像度と矢状断像や冠状断像などのMPR画像の解像度が同じになり、画質がさらに大幅に向上した（図8）。ここにおいて、CT画像情報取得後の画像処理により、ボクセルサイズが三次元的に同等の空間分解能となった。このような三辺の長さが等しい立方体のボクセルのことを等方性

ボクセル（isotropic voxel）と呼ぶ。たとえば、0.5mmのスライス厚でvolume dataを取得した後、直径50mmの円形観察領域（FOV：Field Of View）で、かつ0.1mmごとにずらした0.5mm厚の断像画像を再構成して作成した場合、軸位断像のピクセルサイズは50mm/512画像=0.1mmとなり、ボクセルの体軸方向のサイズ0.1mmと同じになり、ボクセルは等方性となる。

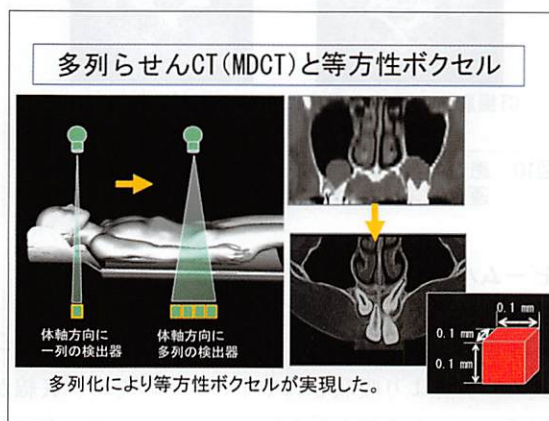


図8 多列らせんCTと等方性ボクセルによるCT画像。

## X線CT画像に現れるアーチファクト

CT画像では様々な理由で実際に存在しない人工的障害像が現れることがある。人工的障害像をアーチファクト（artifact）という。それらには主なもので以下のものがある。これらはCBCTにおいても同様に出現する。

### 1）金属アーチファクト

金属がX線を透過させないことに起因する放射状の白線障害像をいう。原子番号が高い貴金属では高度に発生し、原子番号の低いアルミニウムやチタンでは程度は軽微である（図9）。

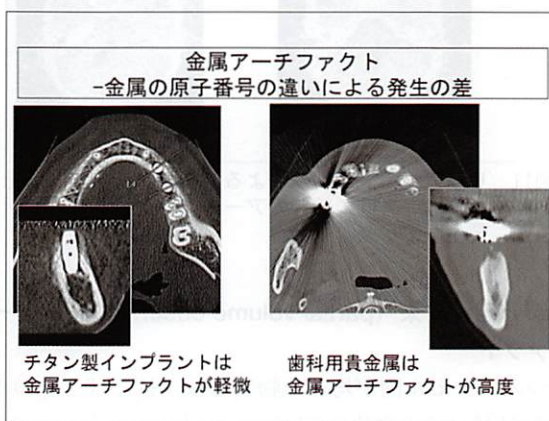


図9 金属アーチファクトの出現の程度の差。原子番号が貴金属より低いチタンでは金属アーチファクトの程度は軽い。

### 2）患者の動きによるアーチファクト

X線照射中に患者が嚥下などで動くとCT値の計算がうまくいかずに歪みが現れる（図10）。



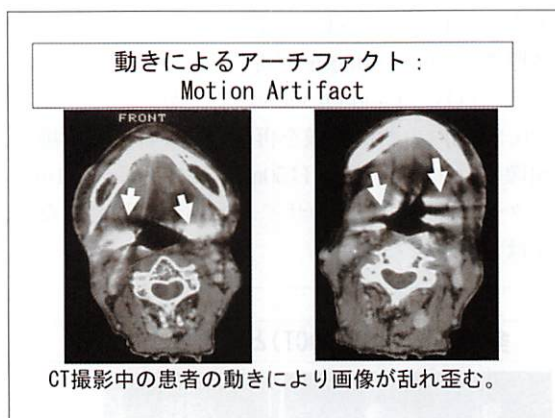


図10 患者の動きによるアーチファクト。撮影中の嚥下運動により咽頭部の像(矢印)が歪んでいる。

### 3) ビームハードニングによるアーチファクト

照射X線は様々なエネルギー成分を含む。柔らかい(=低エネルギー=長波長の)X線は硬い(=高エネルギー=短波長の)X線より吸収されやすい。そのため、X線が進む過程で、エックス線の進む経路にそって、柔らかいX線が吸収され、相対的に硬いX線の割合が増え、線質の変化が起きる。この現象をビームハードニングという。そのため、あたかも被写体が透過性物質のように間違えて計算され、黒い帯状の障害像が厚い骨の接線方向に出現する(図11)。

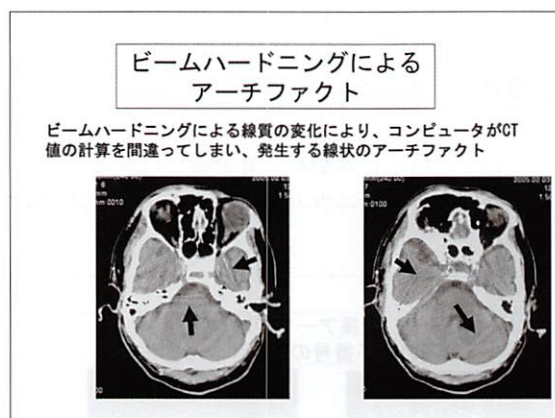


図11 ビームハードニングによるアーチファクト。頭蓋骨が厚い方向に線状のアーチファクト(矢印)が発生している。

### 4) 部分容積効果 (partial volume effect) によるアーチファクト

一つのボクセル内が均一な物質を受け持てば、そのボクセルのCT値はその物質のCT値に一致する。しかし一つのボクセル内に2以上の物質を含むと、そのボクセルのCT値は、その物質の割合に応じた平均値を示すことになる。その場合に、たとえば非常に薄い骨がある場合、CTでは欠損しているようにみえて実態と異なることが起きる。この効果はCTのスライス厚を厚くすると起きやすい(図12)。

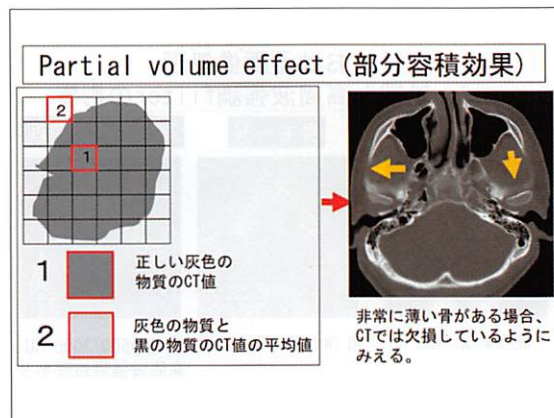


図12 部分容積効果によるアーチファクトの説明とその例。CT画像の矢印の部分でアーチファクトが発生している。

### 歯科用コーンビームCT機器の特徴

全身用CTは、X線束が扇形(ファンビーム)で、検出器は薄い円弧状板状型を呈する。これに対して、CBCT装置は、パノラマX線撮影装置に似た構造を呈する。患者の頭部を中心に、アームで180°方向にX線管と検出器が対向し、これが頭部の周りを360°程度回転する。X線束は円錐状(または四角錐状)であり、コーンビームCTの名前の由来となっている。検出器は面状である。円錐状のX線束を2次元の面で検出するため、CBCTでは当初からvolume dataを取得する(図13)。そのために、MDCTが軸位断層画像を定型基本画像としているのに対して、CBCTでは三次元方向のMPR画像を定型基本表示としているのが大きな特徴である(図14)。X線管の仕様はパノラマX線撮影装置のそれとほぼ同じである。そのため管電圧は80kV程度で、感電流も10mA程度以下になっている。そのため装置自体を軽量小型化することができる。しかしX線量が限られるため、軟組織を描出するために必要な透過線量が得られずに骨組織だけに観察対象を限定している。また、透過線量が限定的であるため、CBCTでの画素値は、全身用CTのCT値ほどには被写体の線減弱係数を反映しない。したがってCBCTの画素値で骨塩量などの定量的な解析はできないことに注意すべきである。また、透過線量が少ないため、CBCT画像はMDCT

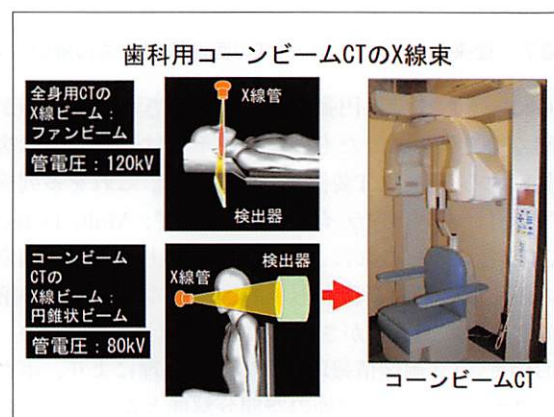


図13 歯科用コーンビームCTの特徴と機器の一例。



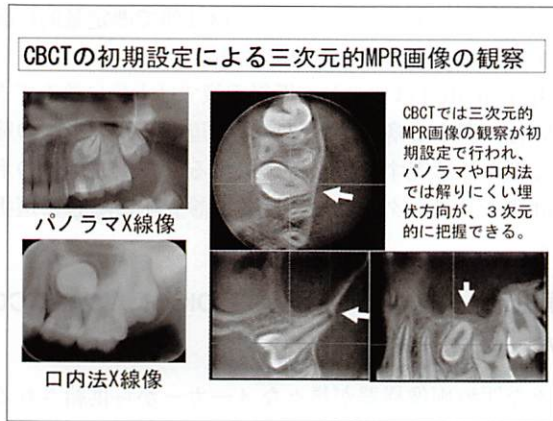


図14 歯科用コーンビームCTの三次元的な画像表示例。骨梁パターンが詳細に観察できることに注目。

に比べノイズが目立つ画像になっている。また、歯冠部や根管内に金属やX線透過物が存在すると、形態の歪みを伴った金属アーチファクトが発生し、場合によっては歯槽頂部の読影を困難にする（図15）。一方で、管電圧が低めであるために、X線が透過しやすい疎な骨梁がMDCTでは描出されにくいのに対して、CBCTでは比較的良好に描出され、骨梁パターンはCBCTのほうが実際に近いパターンを呈する。そこで骨梁パターンの定性的評価はCBCTが適すると思われる（図14、15参照）。CBCTのもうひとつの特徴は、全身用CTより小さな観察領域FOVを設定したことである。そのために照射野も小さくしており、それにより、1）被曝低減、2）画像の高空間分解能、3）画像処理容量の低減による画像表示高速化が達成できた。この特徴は各種の歯科用CBCTに共通している。空間分解能は観察領域FOVに依存して変化するが、最小の等方性ボクセルサイズは0.1mm以下である。以上のようなことから、全身用CTと歯科用のコーンビームCTとの比較をまとめると図16のようになる。

最近では検出器にフラットパネルディテクター（Flat Panel Detector: FPD）が採用されている。FPDが他のデジタル系検出器に比べて良好であると言われており、被曝低減と画質向上に貢献している<sup>7)</sup>。FPDは簡単に説明すると、パソコンなどの液晶モニターの逆の作業を行っている。つまり液晶モニターは電流を光に変換するのに対して、FPDはX線という光（電磁波）を受光し、それを電流に変えることをしている。このFPDを採用することでCBCTの性能が一段と向上した。

#### 歯科用コーンビームCT機器の被曝線量

歯科用CBCTはパノラマX線撮影と同程度のX線照射条件であることと、小照射野を選択できることから、その被曝線量をMDCTと比較して低くすることができる。検出器がFPDになってからさらに被曝線量が低下した。しかし一方でMDCTも技術革新で被曝低減が日々図られている。つまりCBCTとMDCTとの被曝線量の比較は流動的である。それでもCBCTにおいて小さな照射野を選択する限り、CBCTはMDCTより被曝線量は低い<sup>8)</sup>（図17）。しかし、頭頸部全体

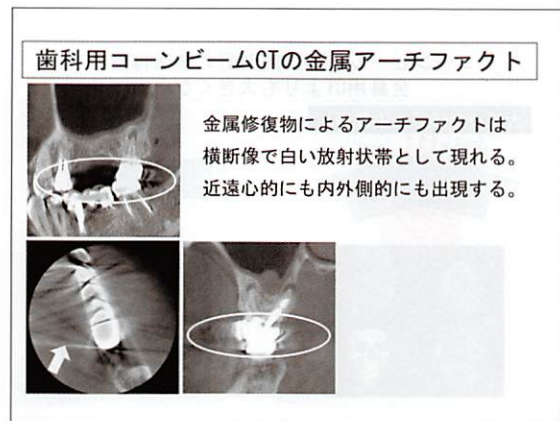


図15 歯科用コーンビームCTにおける金属アーチファクトの出現例。

#### 歯科用コーンビームCTと全身用CTとの比較

| 比較項目      | 歯科用コーンビームCT                | 全身用CT                          |
|-----------|----------------------------|--------------------------------|
| 管電圧       | 60-80-120kV<br>(通常は低めを選択)  | 80-140kV<br>(通常は高めを選択)         |
| 管電流       | 10mA程度                     | 100-200mA程度                    |
| 照射時間      | 10秒前後 (1回転終了)              | 0.5-1.0秒×回転数                   |
| 検出器       | 円形や四角の2次元平面                | 円弧状の列状検出器                      |
| X線束       | 円錐状 (コーンビーム)               | 扇状 (ファンビーム)                    |
| 観察対象      | 骨組織のみ                      | 骨組織と軟組織両方                      |
| 表示方法      | 自動的に3次元的方向表示               | 軸位断が基本 (画像処理で3次元表示)            |
| 体軸方向の解像度  | 0.1mm以下<br>(3次元方向で0.1mm以下) | 0.5-6mm<br>(画像処理で3次元方向0.1mm程度) |
| 金属アーチファクト | 照射野が小さい場合は弱い<br>形態の歪みが強い   | 一般的に目立つ<br>形態の歪みはあまりない         |
| 画質        | ノイズが目立つ                    | ノイズが目立たない                      |
| 検査体位      | 座位                         | 仰臥位                            |
| 設置面積      | 狭い設置面積でOK                  | 広い設置面積が必要                      |

図16 歯科用コーンビームCTと全身用CTとの特徴の比較。

#### 歯科放射線領域の実効線量 (ICRP1990)

| X線検査法   | 実効線量 (μSv)                     |
|---------|--------------------------------|
| 口内法全顎撮影 | 1~8.3                          |
| パノラマ撮影  | 3.85~30                        |
| CBCT    | 37~846.9<br>(幅が大きい)            |
| 全身用CT   | 363~1202 (下顎)<br>100~3324 (上顎) |

文献8) から引用

図17 歯科用コーンビームCTとその他のX線撮影検査の被曝線量の比較。条件次第では歯科用CBCTの実効線量は全身用CTより大きくなることに注目。

が照射野に含まれる観察領域を選択すると、脳下垂体、水晶体、甲状腺などの放射線感受性が高い臓器が照射野に含まれることになり、CBCTの実効線量はMDCTより大きくなる（図18）。そこで、照射野は必要最低限になるように設定すべきで、「大は小を兼ねる」の発想や「とりあえず」大照射野を選択することは厳に慎むべきである。

#### 全身用CTと歯科用コーンビームCTの画質の比較

全身用CTは頭頸部だけでなく胸部や腹部などの観察領域



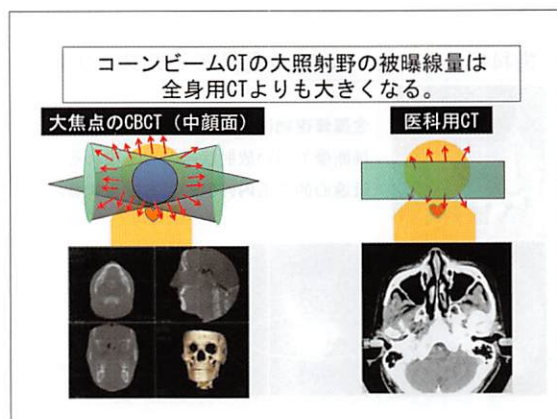


図18 歯科用CBCTで大照射野を選択したときの被曝線量の増大の説明図。歯科用CBCTで大照射野を選択すると医用CTより照射される範囲が増大し、被曝線量も大幅に増大する。

が広い部分も対象にしているためスライス厚は0.5—1 cm程度を標準としてきた。また観察画像として標準で作成されるのは軸位断層画像だけである。一方歯科用CBCTは顎顔面領域、とくに歯や顎関節など非常に細かい空間分解能を要する部位を検査する目的に適するように設計された。CBCTの空間分解能は最小0.1mm以下である。また、三次元的なMPR画像を表示するアプリケーションソフトが標準で用意され、三次元的な観察が前提となっている。さらに骨組織の観察に適した画像処理を行って表示している。以上のことから、一時期「全身用CTより歯科用CBCTのほうが空間分解能も画質もいい」という認識があった。しかし、上述したようにMDCTでも画像再構成することで、空間分解能を0.1mm程度にし、かつ骨組織観察に適した画像処理を行い、三次元的な観察ができる医用画像閲覧ソフトウェアを使えば、全身用のMDCTでも歯科用CBCTと同等の画像が観察できる<sup>9)</sup> (図19)。一方、歯科用CBCTは機種によって総合的な画質にばらつきがあり<sup>9)10)</sup>、歯科用CBCTの機種選定にあたっては実際の画像を確認することが推奨される。

以上のことを理解した上で、全身用のMDCTと歯科用のCBCTの使い分けは以下の方であると考える。

1) MDCTは軟組織、または骨も軟組織も両方を診査する

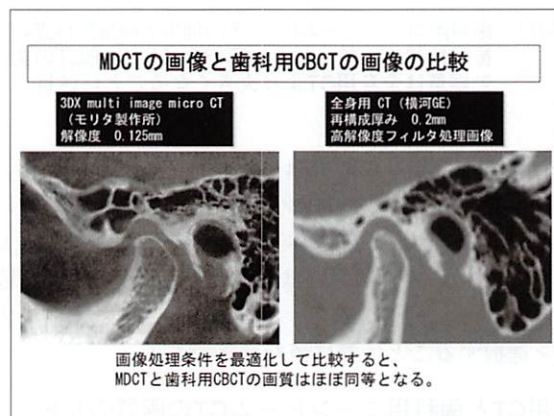


図19 画像処理により空間分解能を向上させたMDCTと歯科用CBCTの画像の比較。この例ではMDCTの画像の再構成厚みは0.2mmであるが、これを0.1mmにすればMDCTの画質はさらに良くなる。

場合に選択する。また、病変をCT値で準定量的に評価する必要がある場合に選択する。

2) 歯科用CBCTは他のX線撮影画像では十分に診査できない骨に関する病変を、歯槽骨周辺の必要最小限の範囲で細かく診査する場合に選択する。また、顎骨の形態計測や骨梁パターンを定性的に診査する場合に選択する。

## CT画質データをさらに有用にするDICOM規格とDICOM viewer

様々な医療画像機器が様々なメーカーから供給されるようになり、それらの医用画像をメーカーや運用システムの違いに左右されずに観察できる医用画像の共通規格が求められるようになった。そこで米国放射線学会(ACR)と北米電子機器工業会(NEMA)が医用画像のフォーマットと画像を扱う医用画像機器間の通信プロトコルを定義した。それをDICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine)という。このDICOM規格で保存された画像データは機種やオペレーティングシステムの違いに左右されずに利用できる。また、DICOM規格の画像には、その画像の生体での三次元的座標軸における位置情報や距離情報も内包されている。さらに、患者基礎情報：ID番号、氏名、誕生日、性別など、医用画像情報：検査日、検査種類、画像の位置情報など、および、その他の画像に付随する情報：音声などが付随する。

DICOM規格の画像を閲覧する専用ソフトウェアは、以前は数百万円もしたが、最近では、DICOM規格の画像を汎用のパソコンに取り込んで画像を画像処理・観察する廉価なソフト(DICOM Viewer)が開発され、歯科診療所で手軽にMPR画像が利用できるようになった。無料版もあり、DICOM Viewerソフトを自分のパソコンにWeb siteからダウンロードしておけば、病院等にあるCT・MRIなどの大型機器で得られた医用画像(DICOM data)を自分の診察室で自由に観察して解析することが可能である。Macパソコンであれば、高性能なDICOM ViewerであるOsiriXを無料で使用できる<sup>11)</sup> (図20)。Windows OS用の無料DICOM Viewerもあ

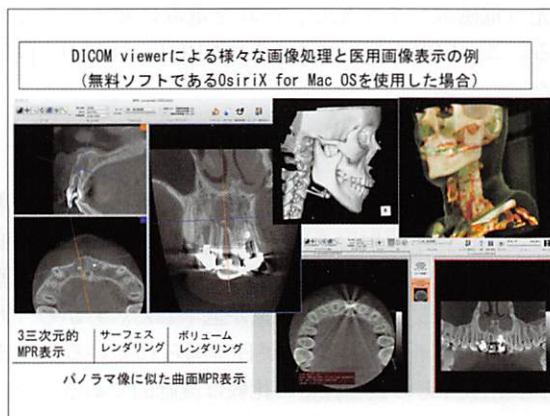


図20 DICOM viewer (OsiriX) による三次元画像表示や疑似パノラマ画像表示の例。

る。インプラント術前のCT検査では、顎骨の厚さや高さを三次元的な最短距離で計測するためにはDICOM Viewerは必須である。歯科用CBCTでは、各社がそれぞれのDICOM ViewerをCT機器とともに用意しているが、これは歯科用CBCTだからそのような画像観察ができるのではなく、歯科用CBCTが取得した画像データをDICOM規格で出力するから可能となることを理解したい。

## まとめ

歯科用CBCTは骨組織の観察に限定され、総合的な画質もMDCTと比較して必ずしも優位とはいえない。しかし、必要最小限の照射野を選択することにより、低被曝線量で空間分解能が良好な三次元画像が得られる。このことから、歯科用CBCTは、その特性を十分理解し合理的に活用することで、他の二次元的X線画像では観察できない疾患を詳細に観察でき、歯科診療の質を大幅に向上させることができる。

## 謝辞

本論文に記載された内容の一部は、以下の諸氏から資料を提供いただいた。ここに心より感謝する。

神田重信 九州大学名誉教授、吉浦一紀 九州大学教授、筑井 徹 九州大学准教授、岡村和俊 九州大学助教、渡辺歯科口腔外科医院（福岡）堤 王宏 博士、みなみ歯科医院（東京）南 誠二氏、株式会社モリタ 竹中康貴氏

## 参考文献

1. Robb RA, Greenleaf JF, Ritman EL, Johnson SA, Sjostrand JD, Herman GT, Wood EH. Three-dimensional visualization of the intact thorax and contents: A technique for cross-sectional reconstruction from multiplanar X-ray views. *Computers and Biomedical Research* 7: 395-419, 1974.
2. Robb RA. The dynamic spatial reconstructor: an x-ray video-fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. *IEEE Trans Med Imaging* 1: 22-33, 1982.
3. Toyofuku F, Konishi K, Kanda S. Development of a low dose X-ray CT using I.I. + TV system. *Med Image Tech* 4: 189-190, 1986.
4. Toyofuku F, Konishi K, Kanda S. Fluoroscopic computed tomography. An attempt at 3-D imaging of teeth and jaw bones. *Oral Radiology* 2: 9-13, 1986.
5. Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of ortho cubic super high resolution CT (Ortho-CT). *CAR '98-Computer Assisted Radiology and Surgery* : 780-785, 1998.
6. Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a Compact Computed Tomographic Apparatus for Dental Use. *Dentomaxillofacial Radiology* 28: 245-248, 1999.
7. 和泉良弘, 寺沼 修, 佐藤 保, 上原和弘, 岡田久夫, 徳田 敏, 佐藤敏幸: フラットパネルX線イメージセンサの開発. *シャープ技報*, 80: 25-30, 2001.
8. 佐野司: インプラントの画像診断におけるX線被曝に関する参考資料: NPO法人日本歯科放射線学会・歯科放射線診療ガイドライン委員会 編 インプラントの画像診断ガイドライン第2版. 2008.
9. Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, Souza PC, Martens W, Shahbazian M, Alonso A, Lambrechts I: A comparative evaluation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Multi-Slice CT (MSCT) Part I. On subjective image quality. *Eur J Radiol.* 75: 265-269, 2010.
10. 岡野友宏, 新井嘉則, 伊藤公一, 須田英明, 西堀雅一, 横 宏太郎, 朝田芳信, 林 孝文: 歯科診療における歯科用コーンビームCTの基礎的・臨床的評価. *日本歯科医学会誌* 31: 64-68, 2012.
11. 杉本真樹: 医用画像解析アプリOsiriXパーフェクトガイド. エクスナレッジ, 東京, 2011.



## ワークショップ

## 診療室からの歯科訪問診療へ 多職種連携をもとに

横浜市開業

(横浜市・戸塚歯科医師会 石川歯科医院)

石川 茂 樹・松田 奈緒美・竹内 みさ子

## はじめに

超高齢社会に突入し、今後ますます在宅療養者に対する訪問診療及び、要介護状態にならないための、介護予防への歯科医師の参加が増えることが予想されます。このため訪問歯科診療を特別な診療ととらえず、診療室での治療の延長線と捉え、通常の診療から訪問歯科診療、さらには多職種連携による地域包括治療、地域完結型に含まれる歯科診療について考えてみます。

横浜市戸塚区は2030年には、高齢化率26.3%が予想されております。今後10年後にはより多くの高齢者歯科診療に遭遇することになります。そこで診療室内での注意点について考えてみましょう。全身疾患、既往歴については多数の成書に書かれておりますので、今回は簡単な対応方法を解説します。

## 診療室での対応

車いすの患者さんを、ユニットに移乗させる場合は写真で示すように、車いすを斜20~30度に付け、健側を肩に掛けてもらい腰をしっかり保持し、ふくらはぎが両側ともユニットに付いてから腰を下ろし、端座位をとれた時点で正しい位置に座ってもらいます(図1)。



図1

高齢者用ユニットなどで、一部介助で移乗する場合は立ち上がりの時に、腰を保持し頭を下げて立ち上がって頂くと重心が前方に移り、スムーズな移乗が行えます(図2)。

これらについては、理学療法士のテキストなどに解説があります。



図2

脳血管疾患、認知症の患者さんは初診時、嚥下状態を把握するため頸部聴診も必要です(図3)。

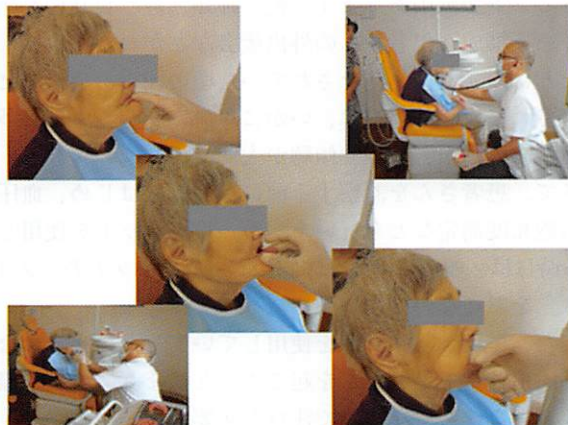


図3



車いすのまま診療する場合は、目線を患者さんと同等の高さで話し威圧感を与えない事も大切です。その他、頸部の保持を左腕で確保して、形成、印象を行います（図4）。立位での診療態勢が良いと思われます。車いす用のヘッドレストも販売されておりますが、通常の車いすでは、リクライニングが行えず、重量もあり後方転倒の可能性もあります。



図 4

#### ★訪問歯科診療を円滑に行うには

- 1 在宅、施設ともに事前の調査（ケアマネは重要）
- 2 患者のスケジュールを把握する
- 3 在宅では、多職種との連携をとる
- 4 担当医師に全身状態の照会
- 5 施設、病院等では日曜日も活用
- 6 本人、家族の満足度を考える
- 7 全て自分で出来ると思わない
- 8 過大な期待を持たせない

図 5

初回訪問では口腔内に関心が偏りがちですが、事前の家族、ケアマネ、訪看等の電話での聞き取り調査で、患者さんの主訴、既往歴などの医療情報、家族構成、介護力、各種介護サービス、歯科医療に対する関心度を確認することが重要でしょう。それらの事前資料がそろってからが、訪問診療の始まりになります。

最初の訪問では、玄関を入ったところから患者さんに係わるヒントが沢山あります。靴の種類、数、装具の有無により家族構成、患者さんの外出機会などがわかり、壁、本棚などにも元気で生活をされていた頃の仕事、趣味などが観察されます。訪問では、いかに患者に話してもらい多くの情報を得るか、やはり傾聴が大切です（図5）。

さて、患者さんを診察する前には問診をはじめ、血圧、酸素飽和度測定などを行いますが、電動ベッドを使用している時には、頭部の位置を確認してからギャッチアップ（背上げ）をおこないます（図6）。

また、褥瘡予防マットを使用していますと、腰ではなく胸が圧迫されて患者さんを起こすことになり、診療に際して、無理な体勢になるので注意が必要です。

「はい、手を握って」と声掛けしながら握手をしてみましょ

#### 全身状態の観察



図 6

う。その反応により、難聴の有無、筋力の状態、意思疎通、指示がある、失認失効などがわかります。

認知症の患者さんでは、腕を抑制するのではなく服の一部を握らせる、または衛生士が手を握る等が、必要です（図7）。診療内容は多岐にわたりますが、日常の診療を延長したものと捉えてはいかがでしょうか。



図 7

また、質問をする場合 ハイ、イエエで答えられるような簡単な質問方法が、患者さんが混乱しなくて良いと思われます。

さてここで、脳梗塞右片麻痺、要介護4の患者さんの在宅療養生活を考えてみましょう。在宅で1週間生活するには、家族、ケアマネ、ケースワーカー、民生委員。ヘルパー、通所系サービス、ショートステイ、訪問入浴、福祉用具、鍼灸マッサージ、近隣の方、ボランティア、医師、訪問看護師、歯科医、歯科衛生士、PT、OT、ST、栄養士、薬剤師の方々など、18名以上の人が関わっております。この事はこれからいかに、他職連携、地域包括が必要かを示しております。戸塚区では地域ネットワーク活動として、戸塚区在宅療養連絡会 通称「ほーめっと」を機能させております（図8）。活動の目的は、「ひろがったネットワークを生活の医療につなげていく」です。

月に1度区役所で幹事会を行い、会の方向性、研修会の企画、他区の在宅ネットワーク連絡調整などをおこなっております（行政がオブザーバーとして参加してくれますとスムーズな運営ができます）。

#### ★ 地域連携のポイントは何か？

- ・在宅関連の知り合いを作ります。
- ・医療、介護制度を理解します。
- ・在宅ばかりでなく、施設、病棟を見られる機会を作ります。



- ・他の地域連携を研究し、地域にマッチした方法を考えます。
- ・その他、地域の特性を生かした連携を考えてみます。

#### ほーめっと（戸塚区在宅療養連絡会）

Home Medical Totsukaについて

##### 【目的】

- (1) 多職種間のお互いの役割を理解しあい、医療、福祉間での連携強化の意識を確認し、顔の見える連携を形成する。  
※戸塚区の在宅療養に関わる医療・保健・福祉などの全ての職種がつながり、在宅療養の生活のイメージを共有し、療養の取り組みを充実させること。
- (2) 今後取り組んでいこうとする医療連携における課題解決に向けた組織形成について、横浜市の方向性、他区での取り組み状況に学びながら、戸塚区としての活動の理解と参加を促す。

#### 戸塚在宅療養連絡会ほーめっと

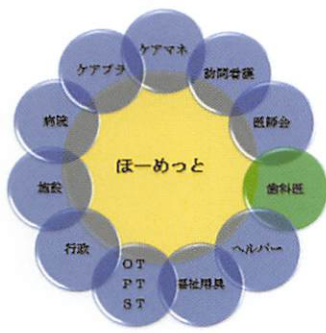


図 8

横浜市戸塚歯科医師会では、多職種連携と共に、訪問歯科診療、口腔ケア、嚥下評価など口腔機能の専門家として、戸塚モデル（図9）の構築に努めております。細かい連携パスを作成するのではなく、他の職種の方に口、食を診ることを推奨して異常を早期に発見する。また地域の中、小病院と連携して安定期は在宅療養、急性期、亜急性期ではコラボ型病院にて治療。より高度な治療が必要な場合は、高次機能病院を活用して、在宅、病院のサイクル型を築き、在宅療養の時間を増やす事を目指しております。

右記2症例では、口腔癌症例で本人、家族の意思を確認し在宅療養を希望されていたため、担当者会議を行い、終末期直前まで医療、介護系在宅サービスを充実させ、最終的には区内の歯科口腔外科の無い一般病院で看取りをした症例です（図10）。

その他、ライフステージに合わせた治療計画も必要です（図11）。病態は年々変化して行きます。保存、補綴処置から、嚥下リハビリ、栄養摂取指導などがあげられます。

最後に訪問歯科診療ばかりではなく、地域活動の一環として、ケアプラザ健康教室、行政の研修、病院や施設の職員研修に講師として参加し、口腔機能の維持、誤嚥性肺炎予防を広めていく役割も必要です（図12）。

#### 戸塚モデル（口腔ケア）

##### 特徴

1. 混合型（ルー型+サイクル型）の地域連携
2. 地区の身近な生活圏域におけるコラボ型病院（中小病院）との顔の見える連携
  - 1) 歯科医のいる病院と連携
  - 2) 口腔ケアでターゲティングをとることで多職種と連携し歯科医のいない病院とも連携
3. コラボケア（協働的創造によるケア）の実践。

#### 職種別や細かく項目を設定せず

「口を診る」、「食を診る」

#### 戸塚モデル

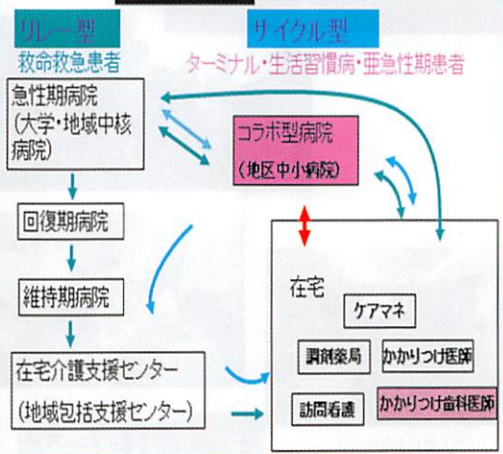


図 9

#### 口腔がんのターミナルケアの例

コラボ型病院（中小病院）との顔の見える連携

日立横浜病院（95床：急性期） 歯科口腔外科

新戸塚病院（333床：回復期120床、特定疾患36床、医療療養177床）

内科

17回口腔ケア / 8月8日～12月27日



終末期 入院後、病院にて口腔ケア  
2011. 8

図10

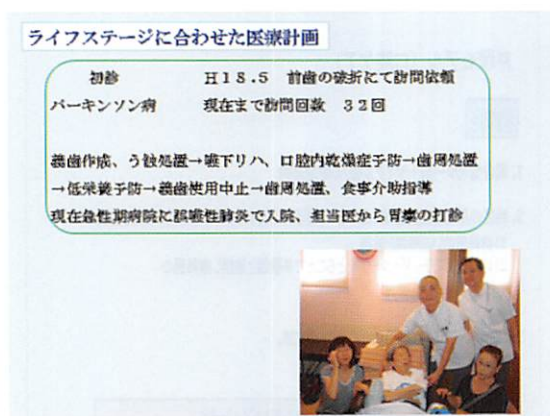


図11



図12

## まとめ

今後歯科医師は、在宅療養生活を支える一員として地域社会で活躍の場面が増えると思われます。そのためには、今までのように診療依頼型ではなく、地域参加型につとめ、他職種の仕事を理解して口腔領域の専門家としての責務を果たすことが必要です。口腔内だけ診査するのではなく、全身及び療養生活環境を診る眼を備えたら、在宅かかりつけ歯科医の確立が出来るでしょう。そのためには、地域活動から、幅広い連携関係を構築して、診療だけではなく総合的な在宅療養の相談に対応できる歯科医が求められるはずです。

## 参考文献

- 1) 高齢者歯科診療ガイドブック, 口腔保健協会

- 2) 石川茂樹, 品川隆: 高齢終末期口腔がん患者に対する緩和ケア地域連携モデル. 老年歯科医学26(1), 31-35.
- 3) 石川茂樹, 藤崎邦子, 奴田房子, 草間靖子, 長友操, 永田敦司, 新井高, 菅武雄, 森戸光彦: チーム体制による在宅歯科. 鶴見歯学23(2), 359, 1997.
- 4) 石川茂樹, 長友操, 奴田房子, 藤崎邦子, 高橋恭子: 当医院における在宅歯科診療. 鶴見歯学22(2), 371-372, 1996.
- 5) 山口康, 石川茂樹, 長友操, 奴田房子, 藤崎邦子, 草間靖子, 永田敦司, 新井高, 菅武雄, 間中由紀, 細井紀雄: 当歯科医院における在宅歯科診療. 鶴見歯学22(3), 473-473, 1996.



## ワークショップ

## High-Qualityなセラミック修復のための最新CAD/CAMテクニック

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 部分床義歯補綴学分野

非常勤講師 風 間 龍之輔

これまでCAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) 技術は、工業界における生産現場で先端技術の一つとして注目、応用されてきた。歯科領域では陶材歯冠修復分野において、従来の複雑な作業工程と長時間の熟練技術を要する焼成法や、鋳造修復と同程度の技工操作を必要とするキャストブルセラミックスに代わる新たな製作技法として導入が始まった。現在、歯科用CAD/CAMは歯冠修復に留まらず、有床義歯やインプラントのサージカルステントの製作などにも幅広く応用され、多くのメーカーから独自のシステムが提供され、デジタルデンティストリーとして新たな領域を形成している。これまでデジタルデンティストリーにおいては①生体の計測、②補綴物等の設計、③製造という流れを軸に発展を遂げてきた。近年、様々なデバイスやソフトウェアが付加され、特に口腔内スキャナーによる生体計測には興味深い展開が始まっている<sup>1)</sup>。

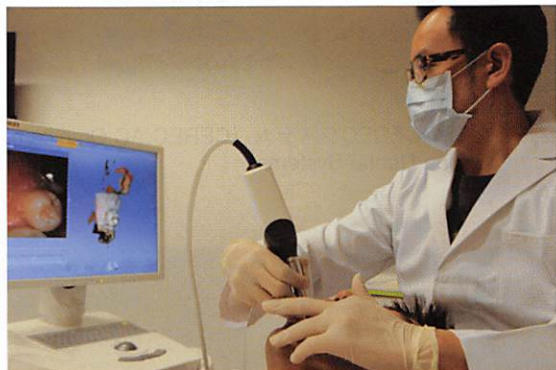


図1 口腔内スキャナーによる光学印象採得

口腔内スキャナーの応用は1973年にフランスのDuretによるSophaシステムに始まり、その後スイスのMörmannによるCERECシステム(図2、Sirona Dental Systems)の開発により広く普及がはじまった<sup>2)</sup>。CERECシステムは従来の製作法と比較し、印象採得と模型調整が不要であり、規格生産された生体親和性が高く均質なセラミックブロックから、診療室において短時間に修復物を製作することを目的に開発された。しかし初代機CERECにおいては修復物の切削を

1枚のディスクが担っていたため切削可能な修復物の形態は限定され、多くの健全歯質を削除するかまたはCERECの適応とならない症例が多く存在した。また完成修復物には咬合面形態が付与されなかったため咬合調整に長時間を要した。その後大幅な改良が加えられ、1994年に発売された次世代機のCEREC 2では支台歯情報の取り込みに用いるCCDカメラが改良され、光学印象採得時の精度が向上し、ディスクに加えてバーを使用して修復物の製作を行うことにより制限の多かった外側性窩洞に対応し、咬合面形態の付与も可能となった。またソフトウェアの改善により、設計時の術者による調整ステップを簡略化し、またインレーからアンレー、ラミネートベニアおよびクラウンにいたる単独歯冠修復にすべて適用できるようになり良好な臨床成績が報告されている。



図2 歯科用CAD/CAM CERECシステム(左奥より CEREC、CEREC 2、CEREC 3、CEREC AC Bluecam、左前CEREC MCL、CEREC MCXL、いずれもSirona Dental Systems)

一般的な歯科用CAD/CAMは支台歯情報の取り込みに際し、デバイスの大きさや所要時間の制約から直接口腔内で計測を行うことが困難であるため、従来の間接法による印象採得と模型調整を必要としている。しかしCERECシステムでは小型の口腔内スキャナーにより直接口腔内において支台歯情報の取り込みを瞬時に行う事が可能な計測方式である光学印象法を採用しているため、間接法による石膏模型に



頼らずに、コンピューターのモニター上で再現された支台歯、隣在歯および対合関係から修復物の設計・製作する事が可能であり、一回の来院ですべての処置を終了する事ができる。しかしこれまでのCERECシステムでは光学印象採得に先立ち酸化チタンパウダーを歯の表面に一層噴霧する必要があった。正確な光学印象を行うために、均一なパウダー噴霧が重要であり、舌や頬粘膜など軟組織の接触によるパウダーの剥離に注意が必要である。酸化チタン層の厚みに過不足が生じた場合に3次元情報の過誤や欠損を生じて適合性に影響を与えると考えられる<sup>3)</sup>。



図3 光学印象に用いる酸化チタンパウダー (Optispray, Sirona Dental Systems)



図4 酸化チタンパウダーを噴霧した形成歯

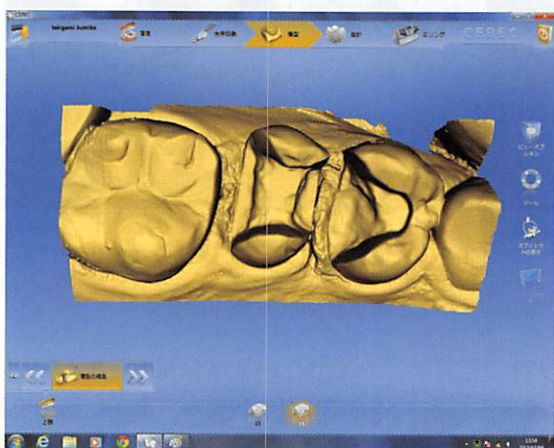


図5 酸化チタンパウダー噴霧後に光学印象採得された画像から構築されたバーチャルモデル

## 最新の口腔内スキャナーOmnicaについて

2012年に発表された最新のCERECシステム (図6) に搭載される口腔内スキャナーOmnica (オムニカム) では、口腔内に挿入するスキャナー先端部の大きさが従来機Bluecamと比較して小型化が計られ、十分な開口量を確保出来ない患者の最後臼歯にでもアクセスしやすい形状となっている (図7)。また、Omnicaの光学印象では酸化チタンパウダーの噴霧が不要となり、支台形成終了後に直ちに光学印象を開始できる。歯が被写体 (被写界) 深度内に入ると自動的にスキャンが始まり、ビデオカメラで動画撮影するように連続的に画像をスキャンすることで印象採得が完了する。またパウダーを用いないことで、歯面へのパウダー残留が無く、患者の不快感の軽減、酸化チタンスプレー購入のコストカットなどが期待される。新しいOmnicaでは歯冠色、歯肉色、金属色など、口腔内にあるそのまゝの色調がバーチャルモデル上に反映され、フルカラー表示されるようになった (図8)。これは形成歯の形状や歯肉側辺縁部などを形態の情報に加えて色調により容易に視認できる<sup>4)</sup>。



図6 最新のCERECシステム (CEREC AC Omnicam, Sirona Dental Systems)



図7 上段より片顎トレイ、CEREC Omnicam、CEREC Bluecam



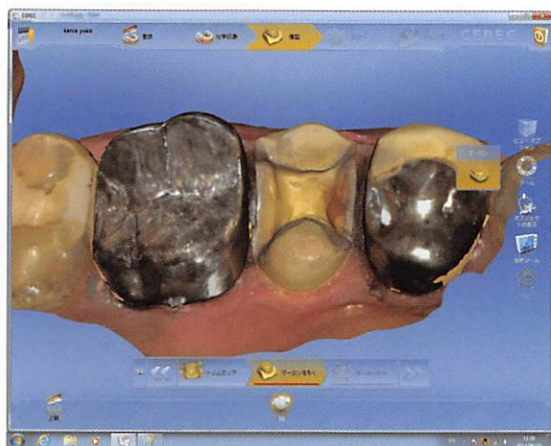


図8 Omnicamにより構築されたバーチャルモデル  
金属、歯肉、歯質の色調の違いを明確に視認可能  
である

### 光学印象の所要時間 Bluecam vs Omnicam

度重なる改良により、その操作感が向上している口腔内スキャナーであるが、未だ臨床応用の経験のない歯科医師も多く、このような新しい印象採得の術式が広く普及するためには、その取り扱いと習熟の難易度は無視することができない。そこでBluecamとOmnicamを用いて、口腔内スキャナーの種類および操作回数が光学印象の所要時間に与える影響を検討した。

被験者はCEREC操作を未経験の歯科医師10名とし、無作為に、Bluecam、Omnicamの順で光学印象を行う5名のグループ（グループBO）とOmnicam、Bluecamの順で光学印象を行う5名のグループ（グループOB）に分けた。被験者はBluecamとOmnicamをそれぞれ7回ずつ連続して使用し、計14回の光学印象を行なった（図9）。光学印象には事前に顎模型に装着した上顎左側第二小臼歯に形成されたオールセラミッククラウン支台を対象歯として用いた。

光学印象の所要時間は、Bluecamではパウダー噴霧の開始時点から、Omnicamでは被験者がOmnicamを手にした時点から計測し、BluecamおよびOmnicamともに、形成歯のマージンならびに両隣接歯の咬頭、頬舌側歯頸部のスキャンが完了した時点を終了とした。光学印象に不備がある場合は光学印象中にCEREC臨床経験を有する測定者が、実際の臨床を想定した場合に不十分であると判定した部位を指摘し、術者に再度スキャンを行うよう指示した。本実験で得られた各グループにおける光学印象に要した時間の平均はt検定およびMann-Whitney検定による統計分析を行った。その結果、図10に示すようにOmnicamはBluecamに比べて各回とも有意に短時間で光学印象が完了した。また、OmnicamとBluecamともに回数を重ねる度に光学印象に要する時間が短縮し、初回の光学印象と7回目を比較するとBluecamは約50%、Omnicamは約42%の所要時間の短縮が認められた。以上の結果より、CERECによる光学印象は経験を重ねることによってその所要時間を短縮可能であり、従来のBluecamと比較してOmnicamを使用することにより、CERECによる光学印

象を短期に習得できる可能性が示唆された。

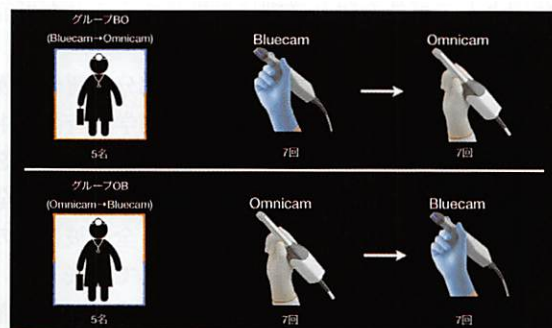


図9 BluecamおよびOmnicamによる光学印象の所要時間の比較実験の方法

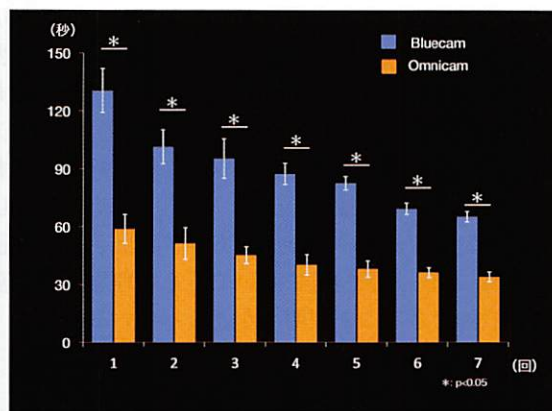


図10 光学印象の所要時間の比較結果

### 歯科用CAD/CAMシステムによる修復物の設計について

修復歯学においては、歯冠形態、とりわけ咬合面形態を再構築することは重要な課題である。これまでCAD/CAMによる咬合面形態の設計作業は、他の工程と同様に機械による自動化が試みられてきた。しかし従来の設計方式の多くは、標準的な歯冠形態をソフトウェアにより主観的に変更を加えるため、実際の臨床における個々の患者の画一的ではない歯冠部の欠損状態に適切な設計を行うことは困難であった。また、この作業は三次元的な歯冠部の設計を行わなければならないのに対し、設計に用いるソフトウェアは二次元的であり、煩雑で長時間を要し、ソフトウェアの操作に熟練を要するため、従来の技工作業で手間を要する場合と変わらないことになる。

このような自動化の困難な歯冠形態の設計工程において、MehlらはBiogeneric Algorithm（バイオジェネリックアルゴリズム）を開発し、修復物の設計作業の簡便化を図ることを試みた。これは、数学的に個々の歯冠形態を特徴づける計算方法である。Biogeneric Algorithmは、萌出直後のう蝕や咬耗を認めない、ヒト歯冠部を各歯数百個程度、高精度スキャナーによりスキャンし、3Dデータの集積により構築されたライブラリから個々の歯の特異点を最小限抽出し、主成分分析により個々の歯を特徴づけるパラメータを最小数同定することで確立された歯冠形態のまったく新しい算出法である。この数学的手法により、残存歯質の解剖学的



形態の偏向を分析することで、喪失した歯冠領域を喪失以前の状況として可能な限り詳細に再構築することが可能となる(図11)。

これにより、インレー、アンレーなど部分被覆修復物の設計においては、形成歯の残存歯質の解剖学的特徴の中から、同歯の特徴を把握するための定点を抽出し、これを計算することで部分被覆修復物の理想的な設計作業を完全自動化のもと行うことが可能である。また、全部被覆冠の設計においては形成歯の解剖学的形態はすべて喪失しているため、同一患者の口腔内のあらゆる部位の歯冠形態を参考として、喪失した歯冠形態を推測することが可能である。このとき臼歯部の設計には上下顎を問わず他部位の臼歯を、前歯には他部位の前歯を参考歯とすることが可能であり、形成歯の周囲に補綴物があろうとも、離れた位置の天然歯の形態を参考とすることで本来の解剖学的形態を算出することが可能である。Biogenic Algorithmを応用したCAD作業では、単回のクリック操作のみで設計作業が完了するために、要する時間は従来のCADソフトウェアを利用した場合と比較してきわめて短時間であり、算出される歯冠形態は専門職による比較検討において有意に理想的な形態を自動的に設計できることが明らかとなっている<sup>5)</sup>。



図11 Biogenic Algorithm (バイオジェネリックアルゴリズム) による歯冠形態の構築

このような歯冠形態の自動計算システムに加え、CERECシステムの最新ソフトである「CEREC Software ver.4.20」からはバーチャル咬合器が採用された。これまで同システムでは上下顎の光学印象と光学的咬合採得を行い、上下顎をソフトウェア上で仮想的に咬合させ、修復物の設計作業の参考としてきた<sup>6)</sup>。しかし顎運動までは再現することが容易ではなく、これまで完成修復物の調整作業に一定の時間を要する場合もあった。最新のソフトウェアで採用されたバーチャル咬合器はパラメータとしてBonwill三角の底辺及び2斜辺の長さ、Balkwill角、矢状顎路角、ベネット角が採用され、各パラメータ値の設定については平均値でも、個々の患者固有の測定値を応用することも可能である(図12)。各種パラメータのマニュアル編集を選択した場合、咬頭嵌合位のみでなく、前方・側方運動時の咬合接触点が表示され(図13)、設計の参考にできる。実際に臨床で用いた実感として大白歯部のアンレーやクラウン症例において、機能運動時に早期接触の可能性のある咬頭や斜面をソフトウェア上で調整しやすくなったことで口腔内での咬合調整が容易になったと感じられる。



図12 CEREC Software ver.4.20に搭載されたバーチャル咬合器のパラメータ



図13 各顎運動時の咬合接触状況のカラーマッピング

## Smile Designとは

このようにCERECシステムにおける修復物の設計は、僅かな手作業による修正を加えるだけで、臨床的に問題のない修復物が自動的に提案されるため、主に臼歯部領域においてはその設計作業の効率が向上した。一方、前歯部のクラウンやラミネートベニアの修復では臼歯部同様の設計方式だけでは理想的な歯冠形態の設計は未だ容易ではなく、症例によってはその形態調整に苦慮することも否定できない。そのため最新のソフトウェアにはSmile Designと呼ばれる新しい前歯部設計の効率化を図るための機能が付加された。本機能では汎用デジタルカメラやスマートフォンのカメラ機能で撮影した顔貌写真を、CERECイメージングユニットに取り込み、その顔貌写真をソフトウェアの機能により立体化することで、歯冠形態の設計時に、顔貌や口唇の形態をあらゆる方向から随時確認しながら調整することで、より前歯部の個性を尊重した審美的な修復物設計を行うことが可能となっている。以下にSmile Designを使用した臨床例を紹介する。

36歳の男性が上顎右側中切歯のレジン前装冠の色調不一致を主訴に来院された(図14)。マージンラインと歯肉レベルの不調和を認め、患者との相談の結果CERECシステムに



よるオールセラミッククラウン修復を選択した。旧修復物除去後、オールセラミッククラウンの支台形成を行い、Omnicaamを用いて上下顎歯列の光学印象採得およびバーチャルモデルを作成した(図15)。次いで患者に前歯部が見えるような笑顔(ハイスマイル)を指示し、スマートフォンのカメラ(iPhone 5、Apple社)により顔貌全体が写るよう写真撮影した。得られた顔貌写真はイメージングユニットに取り込み、ソフトの指示する解剖学的ポイントを顔貌写真上にプロットした(図16)。これにより平面的な顔貌写真から自動的に立体表示された顔貌モデルがソフトウェア上に表示される。立体的な顔貌モデルと歯列のバーチャルモデルを合成し、実際の患者を各方向から観察するように、ソフトウェア上で様々な角度から確認しながら修復物の修正ができる(図17)。本症例でも顔貌や口唇を考慮して修復物の形態修正を行い、審美的な歯冠形態を有するオールセラミッククラウン修復を完了した(図18)。



図14 初診時上顎右側中切歯の審美不良を認める



図15 Omnicaamによるフルマウススキャンにより構築されたバーチャルモデル

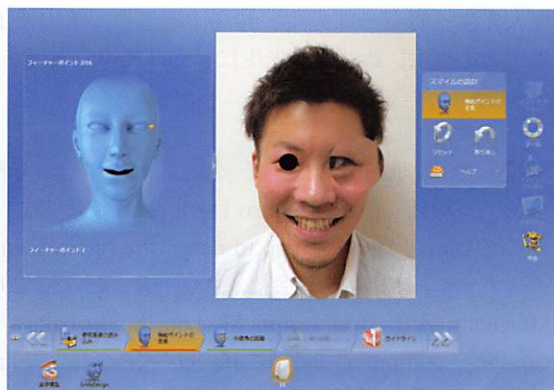


図16 Smile Design機能による患者顔貌の特徴のマーキング

これにより平面の写真ソフトウェアに認識させ、立体化を図ることが可能となる

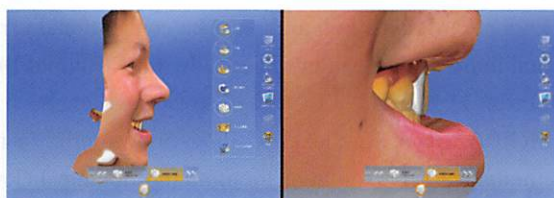


図17 Smile Designにより構築された患者側貌(左)により、修復物設計時に上下口唇を参考とすることが可能となる(右)



図18 同修復後

## まとめ

本稿で解説した新しい口腔内スキャナーであるOmnicaamの他、各種ソフトウェアに付与される高度な機能の登場により、歯冠色、歯肉色を認識しながらのマーキングに加え、顔貌、口唇の形態を確認しながらの修復物設計など、これまでCAD/CAMの経験の有する術者でも格段に使用感の向上が得られるようになっている。また、CAD/CAMによる光学印象の臨床経験のない歯科医師においても短期間に術式を習得できる可能性が示唆された。これら新しい機器や機能の開発により、今後デジタルデンティストリー導入は平易になり、益々普及が加速することが期待される。

## 謝辞

本稿を執筆するにあたり、多大なる御協力を賜りました東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野の岩城有希先生、

依田慶太先生、青藍一郎先生、井高沙織先生、葉山博工先生、半田和之先生、新井祐貴先生に厚く御礼申し上げます。

## 文献

- 1) 風間龍之輔, 依田慶太, 青藍一郎, 山崎治, 岩城有希, 鈴木彰, 夏堀礼二, Alessandro Devigus, 井高沙織: GPのためのDigital Dentistry up to date, the quintessence. クインテッセンス出版株式会社, 東京, 31, 42-75, 2012.
- 2) Mörmann WH, Brandestini M, Lutz F, Barbakow F.: Chairside computer-aided direct ceramic inlays. Quintessence Int. 20(5): 329-39, 1989.
- 3) 風間龍之輔, 福島正義, 岩久正明: 歯科用CAD/CAM CEREC 2により製作されたオールセラミッククラウンの適合性と辺縁封鎖. 日歯保存誌, 46, 818-827, 2003.
- 4) Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions--an in-vitro study. Int J Comput Dent. 2011; 14(1): 11-21.
- 5) Mehl A, Blanz V, Hickel R. Biogeneric tooth: a new mathematical representation for tooth morphology in lower first molars. Eur J Oral Sci. 113(4): 333-40, 2005.
- 6) Iwaki Y, Wakabayashi N, Igarashi Y: Dimensional accuracy of optical bite registration in single and multiple unit restorations. Oper Dent, 38: 309-15, 2013.



## ワークショップ

### エンド治療に新たな技術革新！

～根管形成が1本のファイルで出来るウェーブワン～

札幌市豊平区開業  
(坂東歯科医院)

坂 東 信

#### 【はじめに】

今年の講演で4年連続で講演させていただく事になり、私自身、歯科業界において歯内療法に対する重要性が見直されてきていると感じている。

今年の5月に日本で初めてIFEA（世界歯内療法会議）が行われ、本日ご紹介させていただくウェーブワンを含め様々な新しい発表があった。その際にも言われていたが、この10年或いは20年で歯内療法の世界は大きく変わった。Nitiファイルに関しても歯内療法を大きく変えたアイテムの一つであるが、そのNitiファイル一つをとっても、一昨年にご紹介させていただいた「メルファー プロテーパー」から、2年で新しいコンセプトのファイルをご紹介させていただく事になった様に日々進化している。

今年の4月にスイスのメルファー社にインストラクター研修で行った際に、世界は日本の歯内療法のさらに先を進んでいると痛感したと共に、日本の歯内療法の進歩・発展の為に、私自身日々の診療を大切に行っていきたいと考えている。

今回ご紹介させていただくウェーブワンは、従来の複数本で拡大を行うNitiファイルとは異なり、1本で根管形成を行う全く新しいコンセプトのNitiファイルとなっている。

今回このウェーブワンをご紹介させていただき、皆様の日々の診療の手助けになればと考える。

#### 【ウェーブワンの特徴】

ウェーブワン最大の特徴は、レシプロケーティングモーション（反復回転運動）である。

従来のNitiファイルは正回転で拡大を行っていたが、一度食い込んでしまった際に破折してしまう事があった。

ウェーブワンは通常のファイルに比べ刃が逆についており、大きく逆回転する際に拡大し、小さい正回転で戻るといった拡大方法となっている。

この拡大方法は、ハンドファイルで拡大を行う際の「バランスフォースドテクニック」をモーターが自動的に行

う形になり、従来に比べ安全に拡大を行う事が出来る。



(図) レシプロケーティングモーション

ファイルの材質も進化している。ウェーブワンはM-wireという材質を採用している。

M-wireは金属の特殊な加工方法であり、これを採用する事で従来に比べ2～3倍の耐周期疲労性を得られるようになった。



(図) M-wire

ウェーブワンは「1患者様1本」というコンセプトを謳っている。オートクレープで熱を加えると、ファイルのカラーコードが膨れコントラアングルに入らなくなる。従来のNiTiファイルは破折が最大のリスク及び欠点であったが、患者様ごとに新しいファイルを使用する事により、常に安心感を持って診療を行う事が出来る。

また、メルファー社では感染リスクの防止をコンセプトに掲げているが、シングルパシエントユーズにより患者様にとっても安心していただけると考える。

#### 【ウェーブワンの種類】

ウェーブワンには3種類のファイルがあり、スモール（#21）、プライマリー（#25）、ラージ（#40）の3種類と

なっている。選択基準は、10番のハンドファイルで抵抗がある場合はスモールを選択。15番が入る根管はプライマリー、20番が簡単に入るような根管はラージとなっている。拡大する根管にあった最適なファイルを選んでいただくことで、より高いパフォーマンスを発揮できると考える。



(図) ウェーブワンの種類

### 【専用モーター】

ウェーブワンを使用する際に、専用のエンジン（X-スマートプラス）が必要になる。X-スマートプラスは、ウェーブワンの反復回転に対応していると共に、デンツプライ三金社のプロテーパー、日本では茂久田社が販売しているRECIPROCのプログラムが組み込まれており、更に自由に入力設定できるプログラムが7つある為、1台で様々なファイルが使用できる。適切な回転数・トルクのエンジンを使用する事は、Nitiファイルを安心して使用するにはかなり重要である。



(図) X-スマートプラス

### 【拡大方法】

ウェーブワンは大変切れ味の良いファイルであり、ゆっくりとした上下動で拡大を行う。但し1本で拡大できるからと言って1度で一気に拡大を行うとデブリスを歯根外に押し出してしまうことや、ファイルのダメージというデメリットが生じる。

上記のデメリットを防止する為に、拡大・洗浄を3～4回のステップに分けた拡大を推奨する。ゆっくりとした上下動を3～4回程行い抵抗を感じたら一度ファイルを抜き出し洗浄を行い、再度拡大を行い洗浄。このステップを3～4回行う事で先程のデメリットを解消でき、的確な拡大を可能にする。

以下、図表にてウェーブワンを用いた臨床例をご紹介します。

### 【臨床例】

#### 症例 1

- 患者：50代女性（主婦）
- 主訴：上顎右側ブリッジ脱離  
(76543)
- 自発痛：（－）、誘発痛：（－）
- VAS(Visual Analogue Scale:0-10)：0～2

ロングスパンブリッジの支台歯歯髄炎（犬歯）のため抜髄



口腔内



初診時X線像

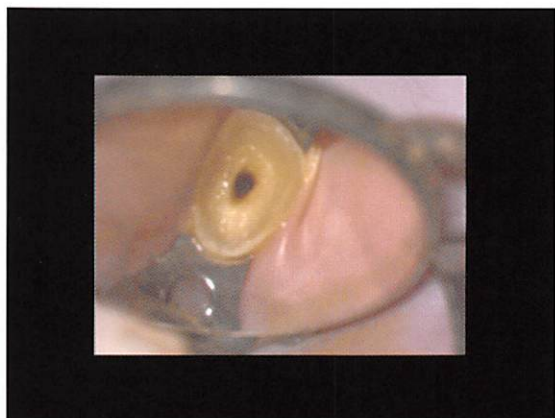


#15Kファイルが挿入できる





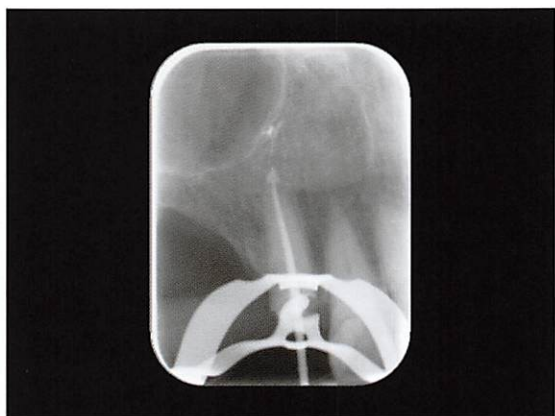
作業長の決定



wave one Large (#40) のみで拡大、形成終了



Thermafillにて根管充填

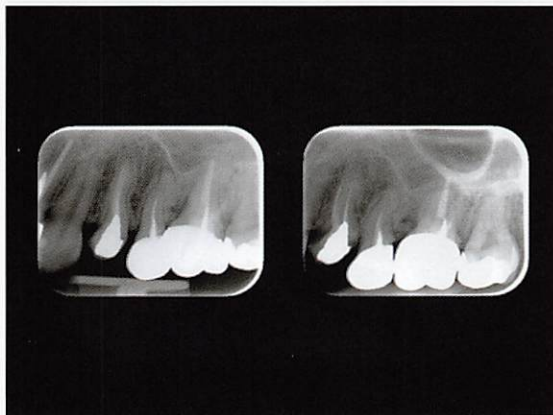
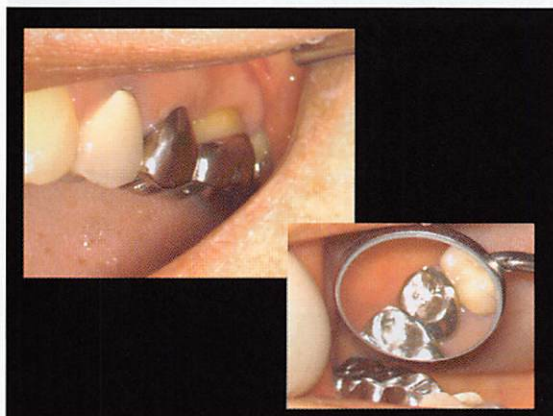


根管充填時X線像

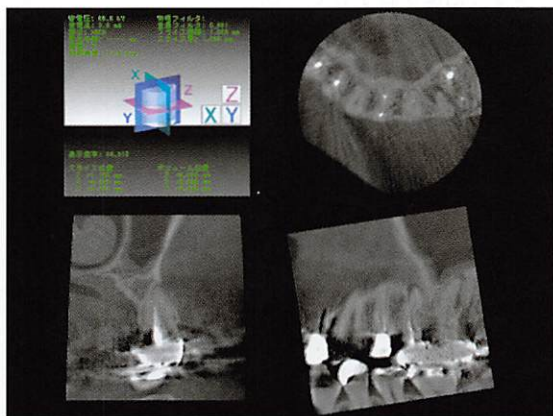
## 症例 2

- 患者：30代女性（主婦）
- 主訴：上顎左側第二小臼歯の違和感  
(前医で根管治療受けるも改善なし)
- 自発痛：（一）、誘発痛：（±）
- VAS(Visual Analogue Scale:0-10)：0～3

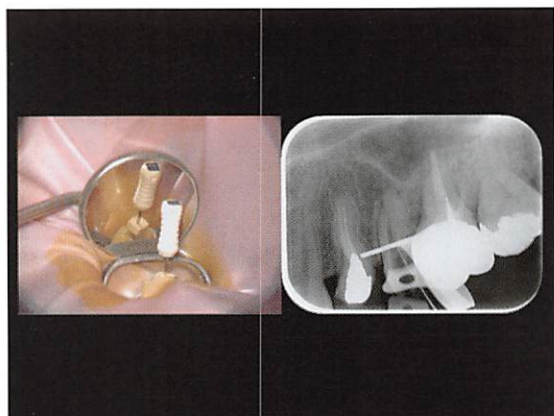
### 上顎小臼歯の再治療



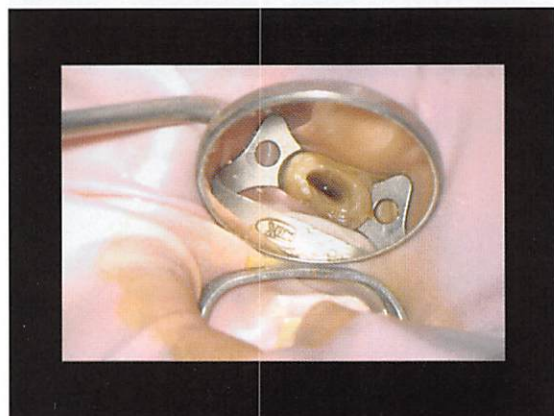
初診時 口腔内とX線



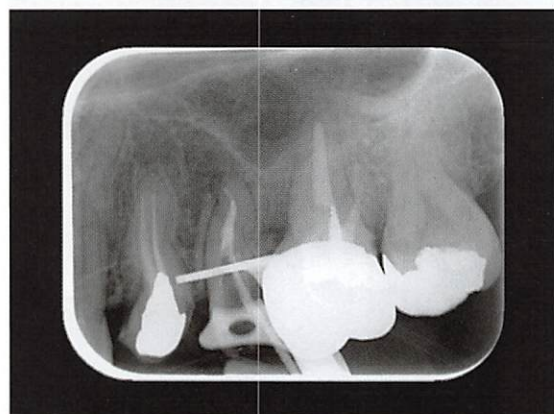
コーンビームCT 根尖側1/3は未治療と診断



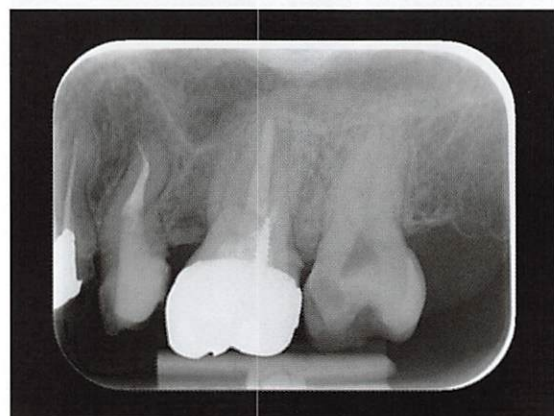
作業長決定



wave one Primary (#25) のみで拡大、形成終了



Thermafillにて根管充填。オリジナルの根管形態を損ねる事なく治療が終了している。



術後2ヶ月、根尖病変治癒傾向を認める。

## 【まとめ】

たった1本で根管形成が終了してしまうという夢の様なファイルシステムを紹介した。

しかし、システムが簡単になればなるほど、基本に忠実に、しかも症例を選択し、複雑ではないと思われるケースにのみ使用される事が安全であると考ええる。当然、基本的な術式（診査、診断、無菌処置）の省略などあり得ない事を肝に銘じて、臨床に望む事により我々の大きな味方になる事は、間違いのないと思われる。



## 教 育 講 演

### 障がい者の全身管理及びリスクマネジメント

北海道医療大学歯学部 生体機能・病態学系 歯科麻酔科学分野

講師 吉 本 裕 代

#### はじめに

近年、医療全般の多様化、細分化に伴い、障害者歯科医療においても障害者の身心の特性に応じた医学的対応が求められている。専門性の高い医療機関での診療に関心を寄せる一方で、近隣の歯科医院にかかりつけ医の役割を希望する障害者やその保護者も多い。そのようなニーズをふまえ、北海道では平成17年度から障がい者歯科医療協力医制度が運用されている。この制度では、1. 歯科保健・医療の相談対応、2. 一般歯科診療所で可能な歯科治療、予防処置および保健指導、3. 高次歯科医療機関への紹介および治療後のフォロー、を協力医のもとで障害者患者が享受することができる。平成22年度以降の歯科診療報酬では診療所において対応が困難な患者を受入れた場合の評価が新設されており、病院と歯科診療所間の連携を促進する体制整備へ追い風となることが期待される。

一般歯科診療所で障害者患者の歯科治療を行なう場合、患者の基礎疾患の評価は重要なポイントの一つである。複数のスタッフを長時間拘束することもある障害者患者を、通常業務と平行して円滑に診療するためには、患者の健康状態を的確に把握することが必要である。また病院歯科と異なり、診療所は90%以上が医科の医療機関と併設していない<sup>1)</sup>。このような限られた条件の中では、術者やスタッフによる全身評価が患者の安全の担保となることはもちろん、治療方針へも大きく影響する。治療方針の中で、患者の健康状態に影響し高度の全身管理を要する歯科処置があれば、高次歯科医療機関との連携が考慮される。中央社会保険医療協議会が行なった平成22年度障害者歯科医療の実施状況調査報告書<sup>2)</sup>によると、障害者患者やその保護者の71%が、歯科治療を受ける環境に対し「患者の全身状況への理解」を求めると回答している。また、高次歯科医療機関、特に大学病院で障害者患者を受け入れることになった理由のうち、「紹介元に必要な機器がなかったため」が全体の83%にのぼり、これには全身管理に関する機器も含まれると推察される。これらの調査結果より、全身状態評価から歯科診

療所で安全に施行できる治療範囲を決定し、必要に応じて高次歯科医療機関に受け入れを要請することの重要性が再確認される。

障害者歯科医療の対象患者では、歯科診療に制限を強いる原因となっている基礎疾患が、中枢神経系の機能異常と密接な関連がある場合が多い。知的障害、脳性麻痺をはじめとする運動障害、精神障害はいずれも何らかの脳機能異常を発端としている。一過性の意識変容をきたすてんかんは単独発症のみならず、知的障害や発達障害、脳性麻痺での合併率が高い。例えば自閉症スペクトラム障害のてんかん合併率は15~35%であり<sup>2)</sup>原因遺伝子の関連が指摘されている<sup>3)</sup>。また近年、高齢化の進む我が国での脳血管疾患罹患数は134万人<sup>4)</sup>といわれているが、その後遺障害には運動障害、嚥下障害、高次脳機能障害といった歯科診療上配慮が必要な症状が多い。

本稿では、障害者の歯科診療においてリスク評価が必要と考えられる基礎疾患のうち、1. てんかん、2. 脳性麻痺、3. 脳血管障害、の脳神経疾患に焦点を当て、歯科診療所で歯科治療を行なう場合の留意点、ならびに、高次歯科医療機関で歯科治療を行なうべき症例、の2点に関し、最近の知見をもとに考察した。なお高次歯科医療機関は、入院施設があり医科医療機関が併設している歯科施設、と定義した。

#### 1. てんかん

てんかんは、大脳神経細胞が異常な律動性放電を起こすことによって生じる反復性発作である。我が国の有病率は8.8人/1,000人、患者数は現在約100万人とされている<sup>12)</sup>。

発作型は、脳の限局された部位から異常な電氣的興奮が生じる部分発作と、両側大脳半球全体に一度に興奮がおよぶ全般発作に大別される(表1)。部分発作では、興奮範囲が狭い場合には意識は失われずに感覚や運動の異常など多彩な症状がみられるが、より広い範囲に広がると意識障害が加わり、さらに二次性に脳全体に広がると全身の強いけいれんが生じる。全般発作では、いずれの症状でも意識の

表1 てんかん発作型分類（文献10より改変）

| 部分発作      |               | 脳の限局された部位から生じる       |
|-----------|---------------|----------------------|
|           |               | 局在性                  |
|           |               | 同側への伝播を伴う            |
|           |               | 対側への伝播を伴う            |
|           |               | 二次性に全般化する            |
| 全般発作      |               | 両側大脳半球障害による、意識減損をきたす |
|           |               | 凝視と無反応の短いエピソードが生じる   |
| てんかん性スパスム | 欠伸発作          | 短く電撃様の筋攣縮を生じる        |
|           | ミオクロニー発作      | 短く電撃様の筋攣縮を生じる        |
|           | 間代性発作         | 反復的な攣縮を生じる           |
|           | 強直発作          | 四肢の筋強直を生じる           |
|           | 強直-間代性発作（大発作） | 強直と間代を繰り返す           |
|           | てんかん性スパスム     | 短く電撃様の筋攣縮を生じる        |
| 脱力発作      |               | 突然筋緊張が消失し転倒する        |

減損を伴い、筋強直とガクガクした攣縮を繰り返す強直間代性発作は特に大発作と呼ばれることもある。

(1) 歯科診療所で歯科治療を行なう場合の留意点

歯科診療所でてんかん患者の歯科治療を行なう場合、治療中にてんかん発作が起きないように配慮をすることが最も重要である。てんかんの約8割は18歳以前に発症するが、適切な抗てんかん薬の使用で70～80%がコントロール可能とされている<sup>5)</sup>。抗てんかん薬で加療中のてんかん患者に発作が生じる原因で最も多いのは怠薬による常用薬の血中濃度低下である<sup>14)</sup>。歯科治療開始前に、まず抗てんかん薬の服薬状況を確認することは、歯科治療時の安全性を著しく向上させる。

また、発作の誘因をできるだけ排除することも必要である。点滅光がけいれん発作を誘発することがあるのは知られているが、特にミオクロニー発作は光刺激に対して敏感な上、強直間代発作を併発するものが多いため注意が必要である<sup>10)</sup>。睡眠不足や疲労などのストレス負荷も発作を誘発する。けいれん閾値を低下させる過呼吸や低血糖、体温上昇も避けるべきである。しかしながら、突然発生する神経興奮のタイミングにどの因子が最も関与しているかは明らかにされていない。

診療中にてんかん発作が起きてしまった場合の対処法は、日本てんかん協会ホームページで詳細が閲覧可能である(www.jea-net.jp/tenkan/hossa.html)。発作時の頓用としてジアゼパム坐薬を携帯している患者がいるが、ジアゼパム坐薬は即効性に欠け、目前のけいれんの抑制には無効のことが多いとの報告もある<sup>13)</sup>。また、てんかん発作後には発作後精神病と呼ばれる独特の精神病像を呈することがあり<sup>6)</sup>、判断力が低下する。治療中に発作が起きた場合、帰宅時の車の運転を禁止することは必要と考える。平成14年の改正道路交通法では、てんかん患者に運転免許が許可される条件として、「少なくとも過去2年以内に運転に支障を来す発作が起らなかったことがない」と定められており<sup>11)</sup>、自動車運転禁止を進言する根拠となる。

(2) 高次歯科医療機関で歯科治療を行なうべき症例

てんかん発作において緊急に専門的な加療を要する病態は重積発作である。てんかん重積発作とは、「発作がある程度の長さ以上に続くか、または、短い発作でも反復し、その間の意識の回復がないもの」と定義されている<sup>7)</sup>。これま

で持続時間の定義は、てんかん放電が30～45分以上続くと脳に不可逆的な損傷を起こす<sup>8)</sup>ことから30分とすることが多かったが、近年は発作が5分以上続けば重積発作と診断し治療を始めるように推奨されている<sup>9)</sup>。

重積状態となる発作型のほとんどは強直間代発作で、チアノーゼを伴う呼吸障害が見られる。このため重積状態では、専門機関に搬送して抗てんかん薬の静脈内投与をしながら気道確保を行ない、難治性の場合は全身麻酔療法が適応される<sup>10)</sup>。チアノーゼを伴う呼吸障害は、筋強直を呈する他の発作型でも出現することがある。抗てんかん薬は呼吸抑制を伴うため、呼吸障害が著しい発作に使用する場合には高度な気道確保が必要である。このため、チアノーゼを呈する発作や強直間代性発作の既往がある症例は、高次歯科医療機関での歯科治療を考慮すべきと考える。

2. 脳性麻痺

脳性麻痺は、受胎から新生児までの脳損傷により運動や姿勢に障害を生じる病態である。分娩1,000に対し1.5～2の頻度で発症するが、その頻度に関してはむしろ増加傾向にあるといわれている<sup>15)</sup>。原因は、子宮内感染、胎児性中毒、周産期や分娩時のトラブル、出生後に起こる何らかの脳障害の後遺症などが挙げられる。病型のうち、筋肉が硬直し四肢が正常に発達しない痙攣型が約70%、不随意運動があり正常に制御できないアトローゼ型が約20%、筋力が低下し運動が不安定となる運動失調型が約10%とされている<sup>15)</sup>。

(1) 歯科診療所で歯科治療を行なう場合の留意点

脳性麻痺患者では筋緊張異常による呼吸機能低下があると、注水処置を伴う歯科治療で呼吸不全を増悪させ、治療後に誤嚥性肺炎を発症した場合に大きな問題となる。図1に脳性麻痺の呼吸器系合併症とその原因を示す。脳性麻痺は非進行性疾患であるが、年齢とともに既存の筋緊張異常の左右差や異常姿勢反射から、強度の側彎と胸郭変形が出現し呼吸機能の低下につながる。成人脳性麻痺患者230名における5年間の追跡調査では、肺活量1500ml以下が71名から115名に増加し、このうち67%が側彎者であった<sup>16)</sup>。一方、筋の協調運動低下は加齢により増悪し嚥下困難が見られるようになる。また、特にアトローゼ型では軽い刺激や精神的圧迫で急な不随意運動や強い筋緊張が引き起こされ、無理な開口を強いると気道狭窄をきたす場合がある。歯科治療時の開口で、喘鳴や陥没呼吸のような異常呼吸様式がな

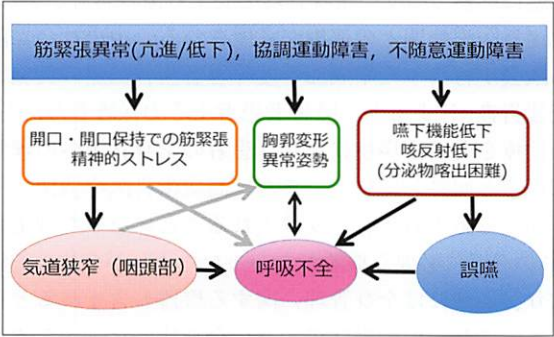


図1 脳性麻痺の合併症とその原因



いことを確認し、むせない体位で吸引操作を確実にすることに注意が必要である。松崎ら<sup>14)</sup>は、反射抑制体位やラバードラムの使用を推奨している。

## (2) 高次歯科医療機関で歯科治療を行なうべき症例

高度の呼吸不全を有する脳性麻痺患者は、歯科治療時の気道確保や誤嚥性肺炎発症時の対応が必要となる。大気下でSpO<sub>2</sub>が93%以下である患者、誤嚥性肺炎の既往がある患者、胸郭変形が著明で異常呼吸様式が見られる患者は、バックアップ体制が充実した高次歯科医療機関での歯科治療が望ましい。

## 3. 脳血管障害

脳内出血、クモ膜下出血、脳梗塞を総称した“脳卒中”を主とした脳血管障害は、我が国の死亡原因の第3位である<sup>17)</sup>。脳内出血は血圧上昇を起因とした脳内細動脈の破綻による脳実質内への出血であり、多くは動脈硬化に伴う心、腎疾患を合併していることが多い。一方、脳表面動脈に生じた脳動脈瘤が破裂した場合がクモ膜下出血であるが、破裂の誘因として高血圧や過度の血圧上昇の関与は否定できない。

脳梗塞はその成因から大きく二つに分類される。動脈硬化による脳動脈の閉塞を発端とした、ラクナ梗塞やアテローム血栓性脳梗塞は脳血栓症と称され、心房細動や弁膜症により発生した心腔内血栓が、脳動脈に到達して閉塞させた場合は心原性脳塞栓症とされる。

## (1) 歯科診療所で歯科治療を行なう場合の留意点

脳卒中の再発率は高く、クモ膜下出血、脳内出血、脳梗塞の10年間の累積再発率は、それぞれ70%、56%、50%と報告されている<sup>18)</sup>。歯科治療時の血圧上昇から脳出血を来した例もあり<sup>19)</sup>、特に出血性病変に対しては、過度の血圧上昇による再出血の誘発を回避するべきである。歯科治療時の血圧測定は重要で、I度高血圧以下(160/100mmHg未満)で治療を行なうことを指標とし、持続性の著明な高血圧(180/110mmHg以上)を認める場合は専門医受診を優先する<sup>21)</sup>。横山ら<sup>20)</sup>は、収縮期血圧180mmHg以上、または治療開始時より3割の血圧上昇をみたら歯科治療を中断し経過観察することを推奨している。

脳梗塞を既往症とする患者にはすべて、再発予防として抗血栓療法が適応されている。また、心原性脳塞栓症の原因となる心房細動や弁膜症には、脳梗塞合併予防としてワーファリン療法が最も重要な治療法と位置づけられており、PT-INR (Prothrombin Time-International Normalized Ratio) で1.6~3.0でのコントロールが推奨されている<sup>22)</sup>。

抗血栓療法患者の歯科観血処置に関しては、2010年に日本有病者歯科医療学会から示されたガイドライン(図2)で、「PT-INRが3以下の抗凝固薬服用患者では、局所的因子が除外された上で適切に止血処置が施行されれば、ワーファリン継続下に拔牙が可能であり、また、抗血小板薬も継続下に拔牙することが望ましい」と結論している<sup>23)</sup>。これは、抗血栓薬の中断により血栓・塞栓症イベント合併への

リスクが上昇するとの日本循環器学会の報告<sup>24)</sup>を踏まえたもので、従来の、歯科治療時の抗血栓薬中止可否に關しての判断を医師に一任あるいは中止を依頼する傾向とは大きく異なっている。

また、新規抗凝固薬として2011年より、直接トロンビン阻害薬ダビガトランがワーファリンの代替療法として推進されている<sup>22)</sup>が、ワーファリンと比較して調節性がよいことから瀕回の凝固能検査を必要としない。可及的に直近の凝固能データを確認するように注意を払う必要がある。

### <推奨グレードB>

1. PT-INR値が3.0以下であれば、ワーファリン継続下に拔牙可能である(エビデンスレベルIVa)。ただし、埋伏歯や粘膜炎を形成し骨削除を行うような難拔牙に關してはエビデンスの高い論文が少ないので慎重に対応する。
2. 24時間以内、少なくとも72時間以内のPT-INR値を参考に拔牙を行う(エビデンスレベルI)。可能なら拔牙当日にPT-INRを測定するのが望ましい(エビデンスレベルVI)。
3. 抗血小板薬服用患者では抗血小板薬を継続して拔牙を行っても重篤な出血性合併症を発症する危険性は少ない(エビデンスレベルII)。また十分に局所止血処置を行うことが推奨される(エビデンスレベルVI)。

・日本循環器学会「ワーファリン継続下に拔牙を施行することが望ましい」  
・循環器専門医9.6%が抗血栓薬中断で合併症経験  
・手術時に約50%が止血困難の経験がある(食料ら 2006)

図2 「科学的根拠に基づく抗血栓療法患者の拔牙に關するガイドライン 2010」より抜粋

## (2) 高次歯科医療機関で歯科治療を行なうべき症例

脳梗塞既往患者では、観血的処置に際し抗血栓療法継続が前提となるため、術後出血への対応が困難と判断される治療は入院下で行なう方が安全性が高い。特に新規抗凝固薬療法患者の歯科観血処置に關するエビデンスは無く、今後の臨床データの蓄積が待たれており、侵襲の高い外科的処置は慎重に対処するべきである。この他、脳卒中後6ヶ月以内の新鮮例、コントロールされていない高血圧症例、誤嚥性肺炎の既往がある患者は医師が併設した高次歯科医療機関での対応を考慮する必要がある。

## おわりに

障害者歯科医療の多様化に対応していくために、協力医をはじめとする地域かかりつけ歯科医と高次歯科医療機関とが一層の密なる医療連携を構築することが肝要と考える。

## 参考文献

- 1) 中央社会保険医療協議会：平成22年度診療報酬改定の結果検証に係る特別調査、在宅歯科医療及び障害者歯科医療の実施状況調査報告書。
- 2) Gillberg C. and Coleman M.: The biology of the autistic syndromes, 3rd ed., 2000.
- 3) Ito S., Ogiwara I., Yamada K., Miyamoto H., Hensch T. K., Osawa M., and Yamakawa K.: Mouse with Nav1.1 haploinsufficiency, a model for Dravet syndrome, exhibits lowered sociability and learning impairment, *Neurobiology of Disease* 49: 29-40, 2013.
- 4) 厚生労働省：平成20年患者調査の概況。
- 5) 公益社団法人日本てんかん協会 <http://www.jea-net.jp/>

- index.html
- 6) 兼本浩祐, 田所ゆかり, 大島智弘: てんかんに関する精神障害の治療法. *Modern Physician* 32(3): 337-340, 2012.
- 7) Baucaud J., et. al.: Proposal for revised clinical and electroencephalographic classification of epileptic seizures. *Epilepsia* 22(4): 489-501, 1981.
- 8) Riviello Jr J.J., Ashwal S., Hirtz D., et. al.: Practice parameter; diagnostic assessment of the child with status epilepticus (an evidence-based review). *Neurology* 67(9): 1542-1550, 2006.
- 9) Alldredge B.K., Gelb A.M., Isaacs S.M., et. al.: A comparison of lorazepam, diazepam, and placebo for the treatment of out-of-hospital status epilepticus. *N Engl J Med* 345(9): 631-637, 2001.
- 10) 日本神経学会: てんかん治療ガイドライン. 72-85, 2010.
- 11) 伊藤正利, 井上有史, 三宅捷太, 他: 道路交通法改正に伴う運転適正の判定について. *てんかん研* 20(2): 135-138, 2002.
- 12) 大塚頌子: てんかんの疫学. *Modern Physician* 32(3): 265-269, 2012.
- 13) Minagawa K., Miura H., Mizuno S., et. al.: Pharmacokinetics of rectal diazepam in the prevention of recurrent febrile convulsions. *Brain Dev* 8(1): 53-59, 1986.
- 14) 松崎哲ら: 障害をもつ患者さんが来院したら2脳性麻痺. *歯界展望* 119(5): 912-913, 2012.
- 15) 日本障害者歯科学会編: スペシャルニーズデンティストリー障害者歯科. 医歯薬出版, 2009.
- 16) 佐久間和子: 脳性麻痺の二次障害としての機能予後. *Jpn J Rehabil Med* 40(2): 98-102, 2003.
- 17) 厚生労働省: 平成24年人口動態統計(確定数)の概況.
- 18) Hata J., Tanizaki Y., Kiyohara Y., et. al.: Ten year recurrence after first ever stroke in a Japanese community: the Hisayama study. *J NeurolNeurosurg Psychiatry* 76: 368-372, 2005.
- 19) 小野恒佑, 大津ナツミ, 植木修平, 他: 歯科治療時の異常高血圧症から亜急性性脳出血が判明した1症例. *日本歯科麻酔学会雑誌* 40(2): 203-204, 2012.
- 20) 横山武志: 歯科医院における救命処置. *Dental Medicine Research* 33(1): 138-147, 2013.
- 21) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会編: 高血圧治療ガイドライン2009. ライフサイエンス出版, 東京, 2009.
- 22) 日本循環器学会: 心房細動における抗血栓療法に関する緊急ステートメント 2011. [www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/statement.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/statement.pdf)
- 23) 日本有病者歯科医療学会, 日本口腔外科学会, 日本老年歯科医学会編: 科学的根拠に基づく抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン. 学術社, 東京, 2010.
- 24) 循環器疾患における抗凝固・抗血小板療法に関するガイドライン. *CircJ* 68: 1153-1219, Suppl IV, 2004.



## DTテーブルクリニック

## Material selection

～臨床を成功に導くためのこれからの歯科技工～

北海道歯科技工士会会員  
(札幌市・株式会社 Dent field)

吉澤 琢 真

## はじめに

10年ほど前から今まで0から10まで手作業であった歯科の分野にCAD/CAMを代表し、プレスシステム、インプラント治療にはシミュレーション、ガイドットと、ここ10年で明らかに歯科の分野にデジタル技術が進出してきている。

すべてアナログ的に歯科技工物を製作していた時代に比べ、デジタルを導入し活用することで、より効率的、審美的、機能的な壊れないトラブルの少ない補綴が可能になってきている。今回、数あるマテリアルの中からそのマテリアルをよく理解し歯科医師とのコミュニケーションの中から各症例にベストなチョイスを行うといった観点からデジタルデンティストリーの現状を紹介し、また、インプラント治療において補綴主導にシフトされてきている現在、コンピュータによるシミュレーションを歯科技工士側からポジショニングをどう考えるか紹介させていただく。

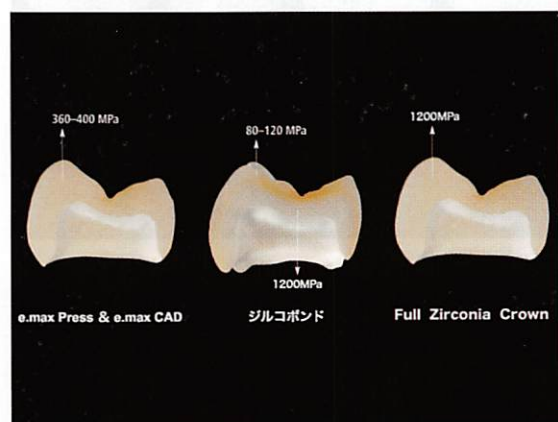


Fig 1

## Material Selection (強度)

現在当ラボでのオールセラミクスは大きく分けて3種類の使い分けを行っている。選択の基準となるのはそれぞれのマテリアルの持つ特徴(強度、審美性、値段)であるが、一番の選択基準は強度である (Fig 1)。

補綴物の選択を間違えてしまうと破折という問題に直面する。一昔前はメタルボンドが「1番強い」と言われ、何でもかんでもメタルボンドの時代もあったが、高強度のフレームの上に対合歯と噛み合う部位に陶材を築盛されている物は決して強度が高いとはいえない。フレームの形状、咬合力のコントロール、咬合調整、すべてパーフェクトでなければ破折という問題に直面する。

このような問題から2008年から高強度のe.max press (イボクラ) が登場しプレスシステムによる臼歯部では噛み合わせる部位までメーカー表示400Mpのモノコック構造の補綴物を製作できるようになった。インゴットの色調の種類も豊富で天然歯と同等の透過性を持ち非常に綺麗で色調再現性と強度を兼ね備えたものであった (Fig 2)。

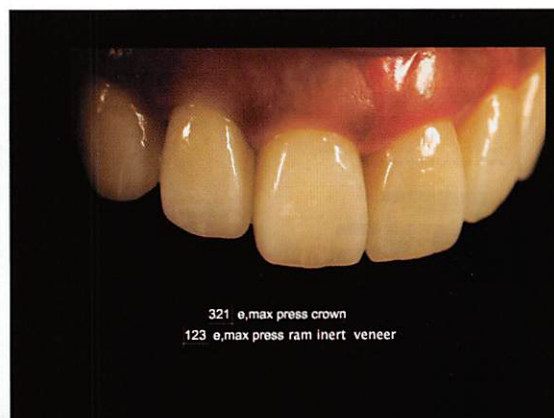


Fig 2

しかし多く使用していくとまた破折の問題に直面する。理由はプレス後の強度である、プレスシステムはセラミクのインゴットに熱を加え餅状になったものを鋳型に加圧し製作する。

Fig 3の調査<sup>1)</sup>ではプレス後の強度がアベレージで200Mpしかないことがわかる。400Mpのインゴットがプレス後は200Mpに変化するということである。このことからしっかりと症例を選び使用しないと破折の原因に繋がると言える。

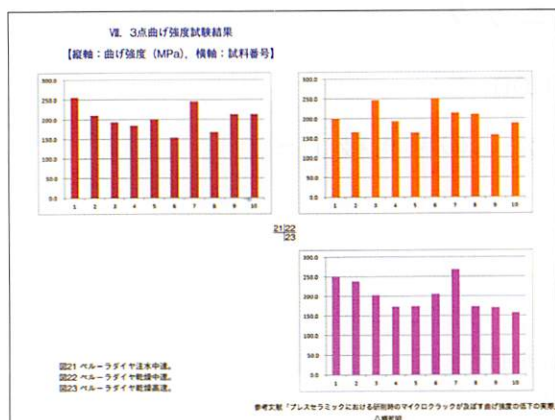


Fig 3

### Full Zirconia crown

このことが近年Full Zirconia Crownが登場してきた背景にあると考える。1,200MPの強度を持つフルジルコニアであるが高強度なゆえに対合歯の摩耗の問題、ジルコニア独特の色調の問題が生じる。

参考文献によると2000年の研究ではジルコニアによる対合歯への摩耗は金合金やコンポジットレジンより大きいデータが見られるが2010年代の研究結果<sup>2)</sup>はどの材料より対合歯を摩耗させないという結果になっている (Fig 4)。左右させたのは研磨である。研磨の仕方により対合歯への摩耗は減少するむしろ他の材料よりも摩耗させないという研究結果が出ている。

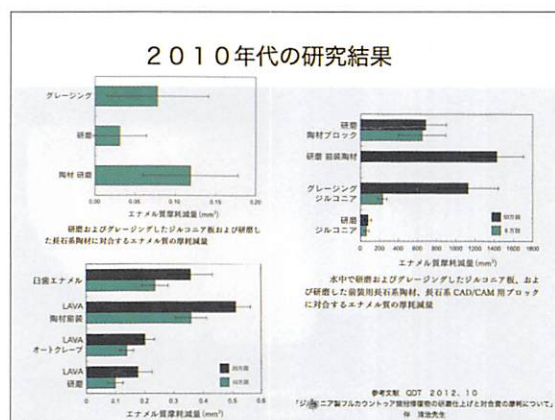


Fig 4

色調の問題については近年大きく改善されてきている。今までの不透明なジルコニアから15~20%透過性をもつHTというジルコニアが登場した。そこに天然歯の色調をつけるステインを施すのだが、先に述べたように研磨で仕上げるのが重要である。外部にステインを施しグレージングで光らせると対合歯の摩耗の原因となってしまう。そこでジルコニアを半焼結の状態ではCAMを使い削り出し完全焼結する前にステイニングを施すことが必要になって来る。ZirkonZahnのステインを使用する (Fig 5)。



Fig 5

### Full Zirconia + staining + layering

ただし天然歯と同等の色調再現を求められる審美修復にはシンタリング前のステインだけではまだ無理があり陶材のレイヤリングが必要になって来る。強度を保ちなおかつ審美的に修復することを考えシンタリング前にステイニングを施したジルコニアフレームに唇側、頬側に陶材をレイヤリングする方法をとっている (Fig 6、7、8)。

この方法により対合歯と噛み合わせる部位は1,200MPの高強度で、なおかつ色調も再現され、手研磨を行ない対合歯に優しい物へ、審美的に目に見える部分は陶材により色調再現し天然歯となんら変わらないものが製作することが出来るようになった。



Fig 6



Fig 7



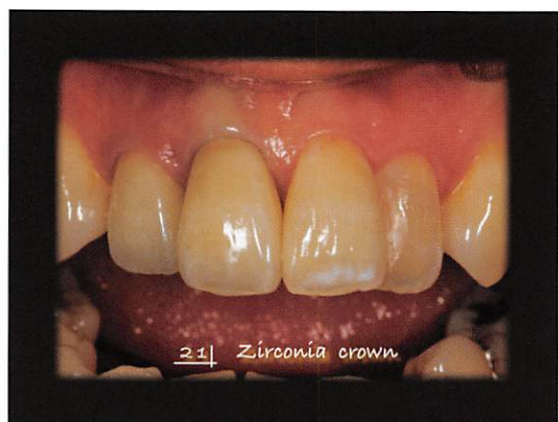


Fig 8

## まとめ

前段で述べたとおり歯科の分野でのデジタル化は予想以上に進んでいる。初めて使用したCAD/CAMは11年前。当時は0.6mmの酸化アルミナのコーピングしか出来なかった。ダブルスキャンもジルコニアもない時代、スウェーデンにデーターを送りコーピングが送られてくるまで2週間もかかっていた。しかし、ここからオールセラミックが全国的に使用されるようになり、今はジルコニアに変わって現在に至っている。そして歯科技工所ではCADだけを持つOUTソーシングの時代からCAD/CAMを持ちより、細かな調整やカラーリングも出来るよりスピーディーな時代に入ってきた。

機械化が進み、今までの歯科技工士のきつい、汚い、長時間労働からの脱却の可能性を秘めていると感じる。歯科医師とのコミュニケーション、症例相談できる時間もとれるようになってきていると感じる、患者様のためより良い結果を作っていくためにも歯科界の機械化というものは必要であると感じざるを得ない。

人の手では作れないものに人の手を加える、これからの歯科技工士の将来像がそこにあると感じている。当ラボでは長期にわたり最新の技術を追及している。新しい物イコールいい物と信じ、これからまた新しい時代に調和し進歩に努めていきたいと思う。

## 参考文献

- 1) 八幡哲明：プレスセラミックにおける研削時のマイクロクラックが及ぼす曲げ強度の低下の実際。日本歯技, 530, 33-39, 2013.
- 2) 伴清治：ジルコニアフルカウントゥア歯冠修復物の研磨仕上げと対合歯の摩耗について。QDT, 10, 2012.

## モーニング・ラウンジ with DH

### 当院における乳幼児健診システムについて

北海道歯科衛生士会会員  
(小樽市・熊澤歯科クリニック)

野 瞳 美

コメンテーター：小樽市歯科医師会会員

坂 口 友 朗

当院における乳幼児健診システムについて発表させていただきます。

まず、当院健診システム紹介の前にこれまでの経緯をお話したいと思います。

これまで小児の初診時年齢は4～5歳が多く、う蝕が発症してから受診するケースが多かった。う蝕治療後、定期健診に入った小児はその後の新たなう蝕発症は少ないことから小児期における定期健診の重要性がわかりました(図1)。

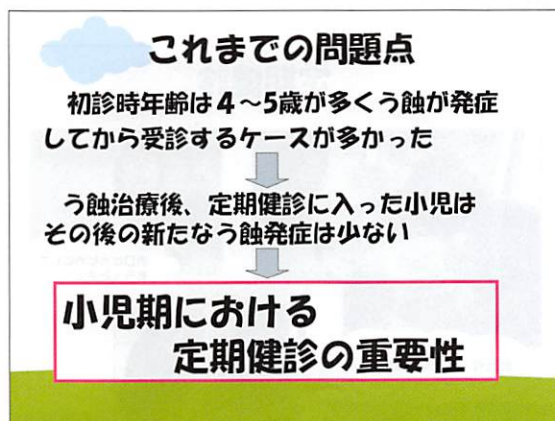


図1

これら過去の経験から、小児期における健診システムの体制を整え、妊婦指導や乳幼児健診の体制をより強化させる目的で、当院オリジナルの乳幼児健診システムである「くまさんクラブ」を発足させました(図2)。

次にこれまでの取り組みを紹介します。まずは院内予防教室ですが、おもに妊婦の方や乳幼児をお持ちの保護者の方を対象に1998年9月から2013年8月まで合計40回にわたり虫歯菌の母子感染、フッ化物およびキシリトールの効果と使用方法に関する内容で行っております(図3)。このような予防啓発活動を行ってきましたが対象となる方は、小さいお子さんをお持ちの方なので、お子さんと一緒にお話を聴いたり、お子さんを預けて参加してもらうのが難しい状態でした。そこで託児サービスが誕生しました。今では月曜

日から木曜日の午前中に託児サービスを行い、治療が必要なお母さんにも利用してもらっています。このことにより母親の受診率が上昇しました(図4)。

それではこれより乳幼児健診システムである「くまさんクラブ」について説明いたします。「くまさんクラブ」とは、就学前の乳幼児における定期健診システムで、唾液検査を実施して、家庭における正しい食生活やフッ化物の使用法やキシリトールを利用したう蝕予防方法を積極的に取り入れてもらい、乳幼児期のう蝕予防を正しく行っていこうというものです。「くまさんクラブ」は平成21年5月から開始

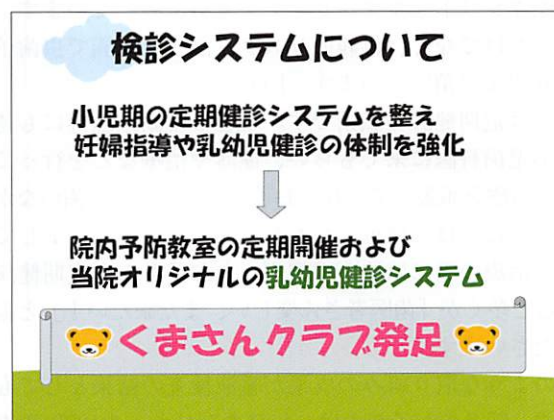


図2



図3





図 4

し、総会員数は平成25年8月現在で87名、平均年齢は3歳です。

これまでの入会経路としては、初診で来院された際にその内容を説明して入会して頂いたり、お子さんが通院中に保護者の方に説明して入会して頂いたり、当院の坂口が行っている院外での虫歯予防のミニセミナーに参加して頂いたり、小樽のフリーペーパーの掲載をみて入会された方などがいます(図5)。

「くまさんクラブ」の内容は、まず最初に唾液検査を行います。カリエスリスクがハイリスクのお子さんは、必要に応じて2回行います。次に定期健診に来てもらうことを前提にフッ素塗布を3ヶ月に1回のペースで年4回行います。その際キシリトールタブレットを無料で渡しています。お子さんだけでなく、母親のリスクも調べて家族で虫歯予防に取り組んで頂いています(図6)。

図7は定期健診の風景です。現在は常勤医以外にも週に2回小児歯科医に来てもらい、健診や治療などを行っています。治療を頑張ってくれたお子さんや健診で虫歯のなかったお子さんには、簡単なおもちゃなどをプレゼントしています。治療の際には泣いてぐずったお子さんも定期健診にはいると多くが「歯医者さん楽しい、また来たい!」と喜んでくださいます。

このような取り組みの成果が唾液検査の結果としても現れます。図7のお子さんは、毎日キシリトール100%のタブレットを食べていて菌のリスクが減少し、フッ化物なども適切に使ってもらった結果、多くがカリエスフリーの状態です。図8は定期健診に通って来てくれています。このお子さん以外にも「くまさんクラブ」に入会してくれた結果、多くがカリエスフリーで、定期健診の受診率も上昇しました(図8)。

今後も定期健診の管理体制を整えて、「くまさんクラブ」を継続・発展させることにより、乳幼児期からの健診受診率を上昇させカリエスフリーの小児が一人でも多くなるように取り組んでいきたいと思ひます。また家族ぐるみで虫歯予防に取り組み、子供達が大人になってもカリエスフリーの状態を保ち、更にその子供、孫とう蝕のない状態を保てるようにお手伝いしていきたいと思ひます。

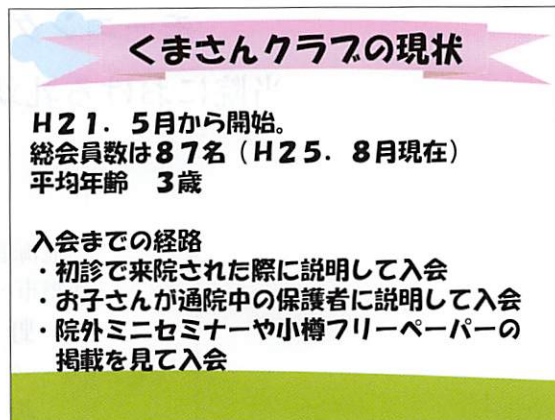


図 5



図 6



図 7

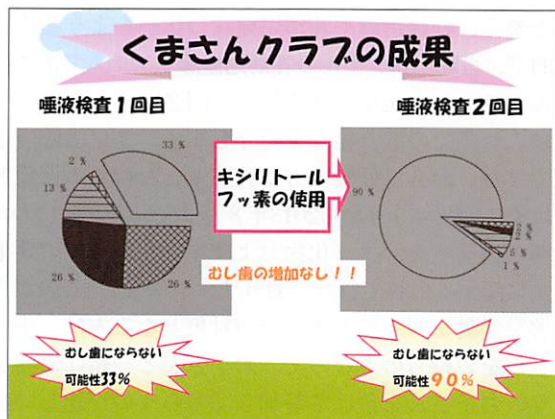


図 8



## モーニングラウンジ with DH

### オーバーブラッシング

～「歯ブラシがんばろう！」は、慎重に!!～

北海道歯科衛生士会会員

(札幌市・庄内歯科医院)

樺 沢 彩 佳

コメンテーター：札幌歯科医師会会員

庄 内 晃 二

#### 1. はじめに

40歳頃から多くなる楔状欠損、高校生位になるとみられる歯肉退縮は、当院に来院される患者さんにも多くみられる現象です。これは硬い歯ブラシの影響と力の入れ過ぎ、また研磨剤入りの歯磨き剤で時間をかけて磨いているからです。しかしプラークコントロールの大切さから「ここが磨けていませんよ！磨きにくいところなので歯ブラシの持ち方を変え小刻みに磨きましょう。歯と歯の間は歯間ブラシを使ってください」更に「歯肉溝のケアも大切ですので、バス法で磨いて下さい。歯間部の歯肉溝はデンタルフロスでケアしてください」と教科書通りの指導に入ります。この結果、時間がかかりオーバーブラッシングを招くことになりかねません。しかし「あなたは磨き過ぎですよ！あまり磨かないようにしましょう！」と指導するのは非常に勇気がいります。オーラルセルフケアは、年齢、個人差、家庭環境等様々な要因でプラークコントロールに差がみられます。また頬側はオーバーブラッシング、舌側はアンダーブラッシングと口腔内でも差が出ます。適正なブラッシング指導とそれを維持することは並大抵のことではできません<sup>1)</sup>。

当院では20年以上前よりオーラルセルフケアに脈動水流（ウォーターピック〈WP〉図3）を導入しています。私は5年目になるDHです。WPを使っている患者さんの口の中は引き締まった歯肉と歯間部もプラークコントロールされていて驚くほど綺麗です。当院の患者さんへの取り組みについて症例をもとに紹介させていただきます。

#### 2. アンダーブラッシングとオーバーブラッシング

##### アンダーブラッシングの徴候

- ・歯肉縁上プラークが残存している
- ・歯肉が発赤、腫脹している
- ・プローピングで出血する
- ・ブラッシングで出血する
- ・ブラッシングの時間が短い

- ・歯ブラシを長期間交換していない

##### オーバーブラッシングの徴候

- ・歯肉縁上プラークがほとんど認められない
- ・歯面がピカピカである
- ・歯肉に炎症の兆候が認められない
- ・プローピングでほとんど出血しない
- ・ブラッシングの時間が長い
- ・固い歯ブラシを使用している
- ・歯肉退縮や知覚過敏、楔状欠損などを認める<sup>1)</sup>

#### 3. 当院に来院した患者さんの3症例

**症例1：**（図1左上）27才女性、セルフケアは歯磨剤を使用し、起床後10～15分、昼食後5分、就寝前15分程ブラッシングをするそうです。その結果 6 5 4 | 4 5 6 に楔状欠損と歯肉退縮が認められます。

**症例2：**（図1右上）35才男性 喫煙習慣あり歯磨剤を使用し、起床後と就寝前にタバコのヤニを気にして5分ほど一生懸命磨いているそうです。その結果多くの歯に楔状欠損、歯肉退縮が認められます。

**症例3：**（図1下）29才男性、歯科の受診は小学校以来でブラッシングの指導は受けたことがないとの事です。口臭を気にし、歯磨剤を使用して一日1回起床後30分間の歯ブラ



図1



シをするそうです。全体に歯肉退縮が認められ、特に654|456にはセメントエナメル境も認められ、歯頸部歯質のかかりの摩耗があります。

これらの3症例は1か月以内に初診で来院された患者さんです。この様にオーバーブラッシングは多くの患者さんにみられます。

これに対しアンダーブラッシングをよく見かけるのは小児です。症例4は小学校4年生の男子です(図2左上)。一般的に見られるアンダーブラッシング所見です。まず染め出しプラークを確認してもらいます。「このように汚れていれば虫歯を作る可能性があるのだからきれいに磨いてください」と指導し、再来院後、汚れていればさらに磨けるように指導します。このような指導で小児は一生懸命時間をかけて磨き、汚れを残さないように努力し、きれいな状態を維持しようとします。また家庭でもそれを指導します。結果が良ければ褒められます。このような一生懸命の歯ブラシの延長上にオーバーブラッシングがあります。

症例5は15歳の男子中学生です(図2右下)。左右上顎4番に歯肉退縮が認められオーバーブラッシングがあります。高校検診では虫歯0の学生の多くにオーバーブラッシングの徴候がみられるそうです。



図2

#### 4. 当院のオーラルセルフケアの指導

オーバーブラッシングにならないようにするには歯ブラシの時間、硬さ、力の入れ方を適正に指導する必要があります。

当院では歯ブラシの時間は2～3分、毛の硬さは柔らかめ、朝食後と昼食後の歯ブラシと就寝前に、歯ブラシとWPを勧めています。若い患者さんには歯間ブラシは歯間乳頭歯肉の喪失を招く可能性があるの使わないように指導し、WPを勧めています。

#### 5. WPについて(図3)

WPは40年以上前にアメリカで開発されたものです。類似品はいろいろあります。使用法は図(図4左上)のように洗面所で顔を下げて行います。お風呂場では感電の危険がありますので使わないでください。水圧は7～8m飛ぶ強

さが必要です。弱いと効果ができませんが最初は「弱」から初めて1～2週間で「強」まであげるようにします。水温は30～36℃くらいのぬるま湯を使用します。水量は上顎600ml下顎600mlです。歯ブラシ後にジェットチップ(図3右)で歯肉縁上の歯面に対して垂直にノズルの先を当て歯頸部と歯間部をゆっくり移動させます(図4右上)。このことで歯肉縁上と歯間部のプラークは除去され歯肉溝やインプラント周囲溝の洗浄、歯肉のマッサージ効果が期待できます。

スタッフに丸1日歯ブラシをしないでプラークをつけてもらった口腔内写真(図4左下)と、その後、歯ブラシを使わずWPだけで洗浄してもらった口腔内写真です。歯間部と歯頸部のプラークは除去されています。またバイオフィームも破壊してくれています(図4右下)。しかしこのときに気を付けなければいけないのが再生治療中の組織です。脆弱ですのでWPを使用しますと破壊されます。この期間は使用できません。



図3

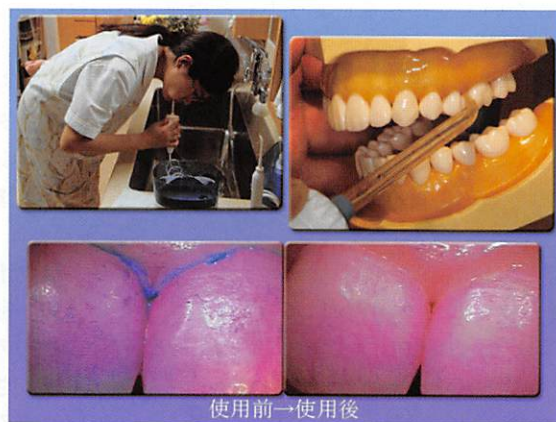


図4

#### 6. WPを使用している口腔内所見

図5は症例3の患者さんです。歯ブラシの時間は5分ほどにしたとの事です。図5上は初診時WP使用前です。図5下はWP使用後10週です。歯肉の回復がみられます。

症例6:(図6)64才女性、WPを12年使用しています。口腔内写真より以前の歯肉退縮がわかりますが現在では適正ブラッシングにより歯肉も安定しています。患者さん自身





図 5

も歯肉の退縮を気にして歯肉に負担のかからないブラッシングを心掛けていたとのこと。特に「7」部の頬側歯頸部に付着歯肉がなく直接可動粘膜が接していて、ブラッシングが難しいのですがWPを使用することによりプラークの付着や炎症症状も認められません。余談ですが以前インレーが脱落し他院を受診した際に、「とても綺麗に手入れされていますね」と言われたそうです。WPをしないと気持ちが悪いので朝食後と就寝前はかならず使っているそうです。



図 6

**症例 7：**(図 7) 69才女性、WPを使用し9年になります。PMTc希望で来院しました。PMTc前の口腔内所見です。以前のオーバースクリーニングが顕著にみられますが、今ではブラシによる負担は見られません。口腔内が安定していることもあり歯の黄ばみと着色を気にしてホワイトニングを希望しました。ホームホワイトニング後のビタシェードA2です。歯肉の引き締まった健康色と対象に以前のエナメル質の摩耗状態がよくわかります。

この様にオーバースクリーニングの患者さんには歯ブラシとWPを併用することで歯ブラシの時間を短くすることができ歯肉への負担が軽減できます。

最初から適正ブラッシングを勧めることが大事です。若年者のうちからWPを導入することにより適正なプラークコントロールが可能になると思われます。



図 7

## 7. 将来の展望

庄内歯科医院は乳幼児から高齢者まで診療をおこなっています。当然歯科衛生士も幅広い専門的知識が必要になります。

私は今年6月、日本顎咬合学会の認定歯科衛生士の資格を取得しました(図8)。この学会では歯科のあらゆる方面の新しい情報を得ることが出来、先生方と知識を共有することで、歯科衛生士としての向上を心がけています。また患者さんにも色々な新しい情報を提供でき、対話にも自信が生まれて楽しくコミュニケーションしています。

これからもすべての患者さんのお口の健康に少しでも役立てるように知識を増やし、歯科衛生士として努力していきます。

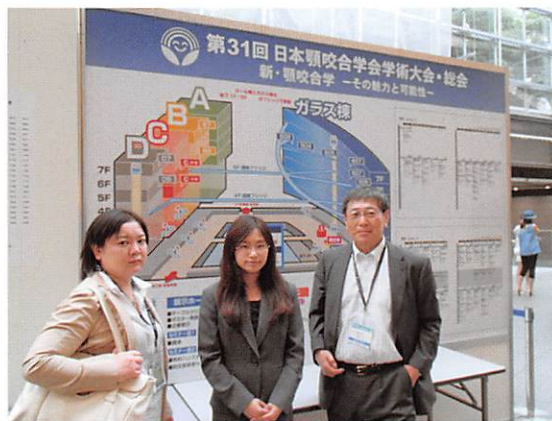


図 8

## 8. コメンテーターより

高齢者人口が増え患者さんも多くなっているが、DHの方々はTBIの難しさをひしひしと感じているのではないのでしょうか? このような中で電動ブラシやWPは、欠かせないアイテムと考えます。しかし高齢になってからの導入は受け入れがたい人もいます。是非若いころから導入させることをお勧めします。またDH自身で使ってみる事です。

日本歯科医師会・北海道歯科医師会は8020を推進しています。しかし20本の歯になるということは「たとえば大臼



歯が8本無くなれば、取り外しの義歯になりますよ。これを目指したくないですね！ また目標にしないでください。目標は8028ですよ」と患者さんにお話しします。自院では8028を目標にしていますがこれを達成するためには、乳児期からの取り組みが必要です。

現在担当させてもらっている山鼻小学校は生徒数506名います。2年ほど前よりフッ化物洗口を取り入れようと校長先生方と働きかけていますが、いまだ実現には至っていません。これが実現しますと「歯ブラシ頑張ろう！」の世界は少し緩和されるのではないのでしょうか？ また若年者からWPの導入を薦める事により、オーバースラッシングの解消に繋がると思われます。

#### 参考文献

- 1) 山本 浩正：超明解メンテ・ザ・ペリオ．クインテッセンス出版株式会社，東京：79-90，2008.

## モーニングラウンジ with DH 楽しい小児歯科診療

北海道歯科衛生士会会員  
(旭川市・なかよし小児歯科 田口歯科医院)

安部 英 美

コメンテーター：旭川歯科医師会会員

田口 貴 嗣

### 1 はじめに

当院は、昭和60年に旭川市の神楽岡地区で開業した。この辺りは旭川医科大学をはじめ小中学校はもちろん、高校が2校、専門学校も何校もある文教地区で住宅地内に位置しており、未だに市販の道路地図には掲載されていない。バスなどの交通の便はとても悪く、来院患者さんのほとんどは車で来院されている。市内の南側に位置するため、現在では近隣の東神楽町、東川、美瑛、富良野方面からも多くの患者さんが来院している。当院は小学校の横にあり、開業当時は全くの空き地で住宅も少なく、当然医院も閑古鳥状態で1日数名の来院であったが、2年目から小学校の校医をさせてもらうことになり患者さんが少しずつ増えてきた。

当時のエピソードとしては、学校からハミガキ指導の依頼を受け18クラス全ての指導に行った歯科衛生士が若い先生にプロポーズされてお嫁さんになったり、学校での剣道少年団に指導に行ったりして活躍した歯科衛生士もいた。院長も本業を頑張っていたが、時間があつたため本業以外の趣味のようなことを一生懸命にやり、そのことによって結果として患者さんが増えることに繋がった。

### 2 当院の特徴

玄関を入ると待合室があり、当初は普通の広さのつもりだったが、1人の患者さんに両親や兄弟が同伴してくることは誤算で、夕方の混み合う時間などは全く座るところがなくなり、去年やつとのことで拡張工事を行った(図1)。写真では患者さんは裸足でいるが、小児歯科ではスリッパはなるべく布製は使用しない。つまり、すぐ泥や砂だらけに汚れてしまうからである。

待合室横のキッズスペースには、遊び道具として定番の幼稚園用のブロック、アンパンマンのぬいぐるみ全種類、絵本なども多く揃えている(図2)。ここも最初はじゅうたんを敷いていたが、あっという間に汚れてしまい、現在は床暖房入りのフローリングに変えた。おもらしや嘔吐など



図1



図2

があるため、キッズスペースを考えている方はじゅうたんにしないことをおすすめしたい。待合室、キッズスペースとも余裕があれば広い方がいい。しかし衛生や安全の管理は重要である。巨大遊具やボルダリングまである小児歯科は全国には存在する。またテーマパーク風に仕立てる小児歯科も流行のようであるが、奇をてらうと飽きられやすいことと定期的な改善が必要になると思われる。また膨大な設備費がかかる。とにかく一番大切なことは、子供に事故が起らないことである。

トイレのスペースは開院以来だがチャイルドシートとお



むつ台を設置している。職員OBからのアドバイスがあり、スペース的に無理かと思っていたが、取り付け可能だったため設置した。最近の新しい小児歯科医院では赤ちゃん便座もつけているようである。使用おむつはサービスと思い当院で感染物として処理している。

### 3 小児患者への対応

小児歯科診療においては導入が非常に重要である。1～2才児だと仕方がないが、年長児くらいでも待合室で泣いている子がいる。そのため、まずは導入の部分で失敗しないことは大切である。

新患の場合は問診表を書いてもらい、チェックのあと歯科衛生士が『まずは見るだけ』ということを説明して上手に導入する。診療室内で泣いている子がオンパレードの時はよくつられて泣いてしまうため、原則は午前午後でも時間帯で年齢が上がっていくように予約をしてもらう。

初診の患者さんは原則治療をしない。口腔内診査後、できればレントゲン撮影を行う。歯磨き指導コーナーで保護者とブラッシングなどしながら会話をして信頼関係を築きながら、患者さんのタイプを確認する。次は治療そのものの導入である。ここからは小児歯科ならではの行動変容技法テクニックである。

行動変容とは、行動理論を応用して望ましい行動に変えていくことをいう。行動療法とは、不適応行動を治療する諸技法の総称で『不安軽減法』と『行動形成法』に分かれる。小児歯科の教科書のようにいうと難しそうに感じるが、ベテランの歯科衛生士などが自然に必ず使用するテクニックが『TSD法』である(図3)。



図3

分類では、不安軽減法の中のエクスポージャー法の1つの『Tell 話して』『Show 見せて』『Do 行う』と、見せて、説明して、器具に対する恐怖感をなくすという方法である。また、兄弟やお友達の治療を見学させ、真似っこさせる方法もよく使用するが、これをモデリング法という。

治療を拒否する患児さんへの対応方法は、抑制的対応、鎮静下での対応、全身麻酔下での対応などの方法がある。全く治療に協力してくれない低年齢児や障害児などは、抑制下での治療となる(図4)。



図4

保護者には治療の必要性から、抑制下での治療となる同意を取り、抑え込むというより危険防止のためバスタオルで保護するということを説明する。レストレーナーを使用しても網の跡がつかないようにと、見た目をソフトにするため網にもタオルをかけて保護者の視線をやわらげる。抑制下での治療は通常の診療より格段にリスクが高くなるためトレーニングされたスタッフによりスピーディーな治療を心がけるのは言うまでもない。絶対に事故を起こさない対応が必要である。

特に留意する点は、抑えられることによる呼吸抑制と、嘔吐や分泌物による窒息である。大暴れの後、患児がつかれてぐったりしてしまう場面によく遭遇する。動かなくなってきたら抑制を弱める。そしてパルスオキシメーターを装着してモニタリング下で治療する。患児がぐったりしても眠ってしまうのは避けるように心がけている。また小児歯科ではよく天井のテレビを利用している。教科書的には行動変容技法の中の不安軽減法のリラクゼーション法を用いたことになる。患児はアニメに気をとられてしまうので効果は絶大である。最近はiPad利用の市販品がでてきたが、高価なのが残念である。現在は液晶テレビがとても安価になったので、一般歯科でもいっそ壁や天井につけてDVDを流すとおしゃれで患者さんもリラックスできると思われる。

### 4 治療の概要

小児歯科診療のポイントを考えるうえで小児歯科独特の治療方法はたくさんある。各論を述べていくと歯冠修復処置、歯髄処置、外科処置、咬合誘導、予防処置などいろいろあるが、特徴的なのは原則、ラバーダム防湿下で処置を行うことであり、ラバーダム防湿は小児歯科治療には必要不可欠である(図5)。

面倒に思われるかもしれないが慣れてしまうと安易に行える。しかし、全くの未経験の医院ではトレーニングを受けなければ無理かもしれない。とにかく、患者との協力状態を築けるなら、それから治療する。抑制するならしっかり行う。そして、それぞれ得意なパターンで治療を行う。注意することは、小児患者は不意の体動や予期せぬ行動はあり得ると予想して治療を行うことである。少し前の医療





図 5



図 6

事故で、母親にだっこさせたポジションで外傷歯にT-Fixを行い、ボール綿を気道に落下させてしまった死亡事故は悲劇と言わざるを得ない。歯磨き指導はチェアでは行わない。内容はオーソドックスであるが、染め出しでの指導、PHテスト、RDテストなどを行う（図6）。

そして、なるべく具体的な説明をする。たとえば1歳半くらいだとほとんどの保護者は歯磨き圧が50g程度と弱すぎるので、この場合クッキングメーターで測り、200gで前歯を縦磨きするように指導する。また、おやつに関してはチョコ、あめ、グミなどのキシリトール製品などの説明をして積極的に試食してもらったりしている。フッ素塗布はなるべくトレーを使用する。トレーを使用する目的として、フッ素をすぐ飲み込まないことと、歯面に浸透する時間を長くするようにという理由がある。さらに、口に物を入れることや、ラバーをかけることができるようにするという練習も兼ねている。フッ素の第一選択は医薬品ということでフルオールゼリーを使用している。どうしても味がダメな子は医薬部外品でチェックアップジェルのピーチ味など子供が納得してくれる味を選ぶ。熱心に来院する保護者でも、たまにフッ素はしないという方もいるので、そういう方にはリクエストのとおりになっている。カウンセリングコーナーは積極的に活用している。保護者に対しては治療の説明などをiPadやパンフレット類を使用して分かりやすく伝えるように心がけている。治療を終えた患児にはご褒美にシールや消しゴムなどを渡している。これは、行動形成法のトー

クンエコノミー法という。

## 5 歯科衛生士としての想い

当院の小児歯科診療の紹介をしましたが、いかがでしたか。本当は見学していただくのが一番だと思う。私たち歯科衛生士の仕事は一生ものだと思う。当院退職OBも結婚、出産、子育てが一段落するとみんなパートで歯科衛生士をしている。

よくスタッフみんなで共通の目標を持ってとか言われるが実際は難しいと思う。年齢も違えば育った環境も価値観も違う。ただ間違いなことは、医院の繁栄なくして勤務する歯科衛生士やその他職員個人の生活向上もありえないということである。当院はよくレクレーションを行うが、どうしても温泉に泊まって大宴会だけで終わってしまう。毎年幹事を変えて工夫している。なるべく体験学習を通しての連帯感と、個人の向上をはかるべく去年は全員でそば打ち合宿を行った。今年は、台湾に歯科医院見学ツアーを考えている。

## 6 まとめと考察

昭和60年に歯科衛生士2名、受付1名でスタートした。現在は、歯科医師4名、歯科衛生士8名、事務員1名であり、ここまでの人数になるとは予想していなかった。開院当初は本当に経営が苦しかったが、その中でもいっさい妥協せず診療してきたが、当時の歯科衛生士の努力と工夫には本当に感謝している。開業2年目に隣接する小学校の校医をさせてもらうことになり、患者さんが飛躍的に増えてきた。その後10年少し前なるが、歯科医師会の学校保健担当理事をさせていただくことになり、旭川市内を指導で巡回するシステムを構築した。現在でも毎年健診後いろいろ工夫して、歯磨き指導や講義を行っている（図7）。



図 7

歯科医師会で学校保健の仕事をしていただいている若い先生が、学校歯科医になりたがらないことをとても残念に思う。事業所の健診なども、なり手が少ない。自分は小児歯科医なので、学校健診は当然の責務と考えているが、健診を熱心に行っていると、必ず自院に患者さんとして来院してくれる。若い先生方は是非、増患に繋がるというこ



とを考慮して、学校医や健診医を引き受けてもらいたい。

当院では、毎日朝礼でその日の治療の確認、夕礼でのその日の反省、月一の職員勉強会、毎日の新人歯科衛生士のトレーニング、年数回の各種研修会、学会参加、研修旅行、レクリエーションなどを行っている。歯科医師も増えてきたので、麻酔科医師を講師にお願いして救急救命の実習を行ってみたいと思っている。

開業当初は、実は本当に暇だったため、歯科医業とはまったく関係のない趣味に没頭していた。結果論として、患者増につながったような気がする。こじつけだと思うが、全く新しい交友関係や人脈ができたからである。障がい児のための音楽教室も十数年続いていて職員もボランティア参加している（図8）。



図8

地元ミュージシャンやゲストを招いての演奏会を行い、運営を支援している。当院管理中の患者のA君はボンベ病という難病で10歳まで生きられないといわれていた。しかし音楽教室に参加してピアノを弾いて頑張っている。お母さんがイラストを描く方で絵本にして出版した。それがきっかけで一時期テレビにひっぱりだこになったりしていた。その後新薬が開発され、現在では中学生になった。新薬開発ストーリーはヒットしなかったが、あのハリソンフォード主演の映画にもなった。

小児歯科に従業して本当に良かったと思うことは、日々子供の成長を目の当たりにできることである。たとえば、あの泣きべそその幼稚園児が10年経つと高校生になり自分の将来を考えるようになるまで接することができるからである。治療や歯磨き指導のわずかな時間でもその子の人生を見守ることができる。小児歯科治療は本当に楽しい仕事だと思う。

## 参考文献

### 1) 子どものお口のスペシャリストになろう

発行日－2012年9月1日

編集委員－奥 猛志，田中 栄一，早崎 治明

発行所－株式会社デンタルダイヤモンド社

## ポスターセッション

### 当センターにおける救急歯科診療体制に関するアンケート調査 ～免除年齢・輪番周期等～

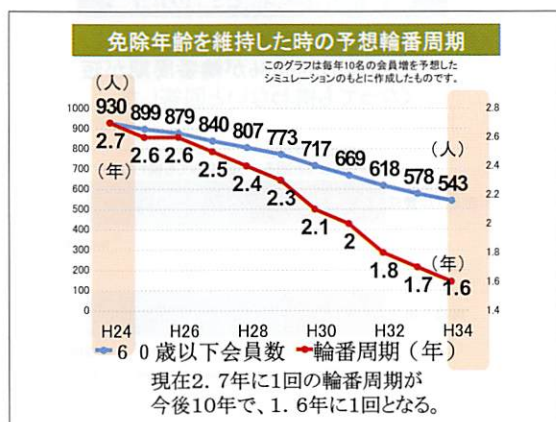
札幌歯科医師会会員

(札幌歯科医師会口腔医療センター救急診療部)

岩 寺 匠 介・井 上 龍一郎・小 島 正・隅 田 恭 介・山 口 令  
中 尾 忠 篤・阿 部 直 樹・荻 崎 健三郎・福 島 誠 人

#### はじめに

札幌歯科医師会口腔医療センターの救急歯科診療は、全国初の年中無休夜間救急歯科診療所として昭和48年5月に開設された。診療は本会会員の奉仕の精神に支えられながら輪番当番体制で実施されており、現在まで1日も休むことなく運営されている。しかしながら、グラフ1に示すように近年会員の高齢化による要免除者（現行60歳）の増加に伴い、現在2.7年に1回の輪番周期が今後10年で1.6年に1回となることが予想されている。そこで、今後の診療体制の参考とすべく会員を対象にアンケート調査を実施した。



グラフ1

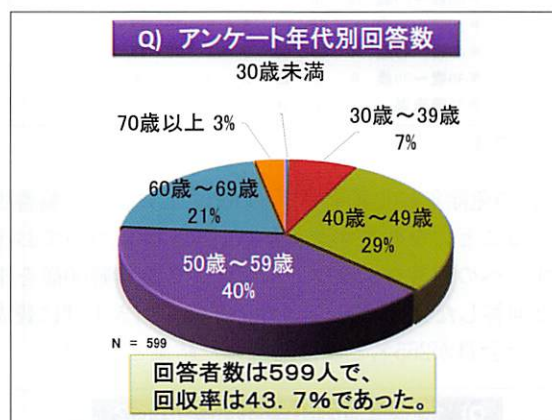
#### 結果

アンケートの対象は、札幌歯科医師会会員1372名とし、平成25年3月18日に無記名式で行った。アンケート回収方法はFAX・E-mail・郵送とし、なるべく多くの回答をいただけるようにした。

アンケートの年代別回答者数をグラフ2に示す。回答者数は599人で、回収率は43.7%であった。札幌歯科医師会のアンケート回収率としては比較的高く、会員の関心の高さがうかがえる結果となった。

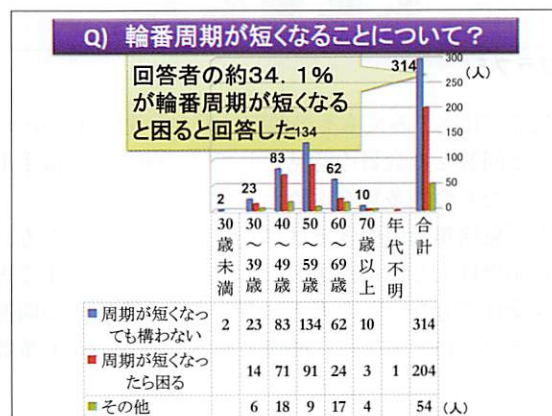
年代別に見ると、50～59歳が40%で最も多く、ついで40～

49歳29%、60～69歳21%、以下30～39歳、70歳以上、30歳未満であった。



グラフ2

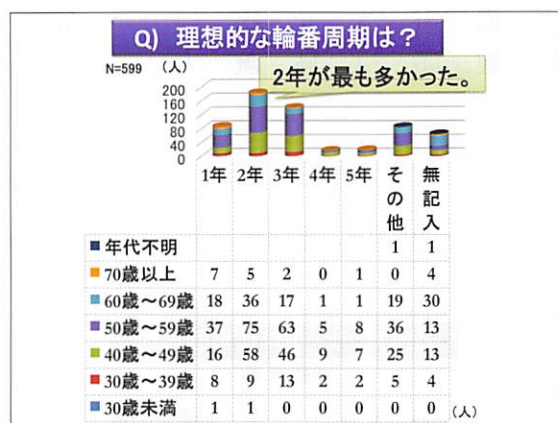
「今後輪番周期が短くなることが予想されますが、そのことについておたずねします」への回答をグラフ3に示す。全体の52.4%にあたる314名の会員が、輪番周期が短くなっても構わないと回答した。逆に全体の34.1%にあたる204名の会員が、輪番周期が短くなったら困ると回答した。その他と回答した54名の中では、「輪番性そのものに反対」「志願者を募る」「常勤医を雇う」等の意見があった。



グラフ3

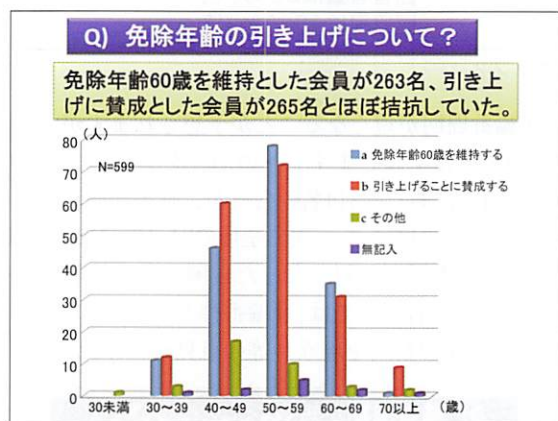


「輪番周期は何年に1度程度が望ましいと思われますか？」への回答をグラフ4に示す。2年と回答したものが最も多く184名という結果であった。グラフの、「その他」に分類されているものの中にも1.5年（7名）、1～2年（8名）、2～3年（30名）などと回答したものが含まれているため、実質的に3年以内と回答した会員が430名、無記入を除いた回答者数534名中の89.9%を占めた。さらに、実質的に2年以内と回答した会員は291名で、回答者の54.5%という結果となった。



グラフ4

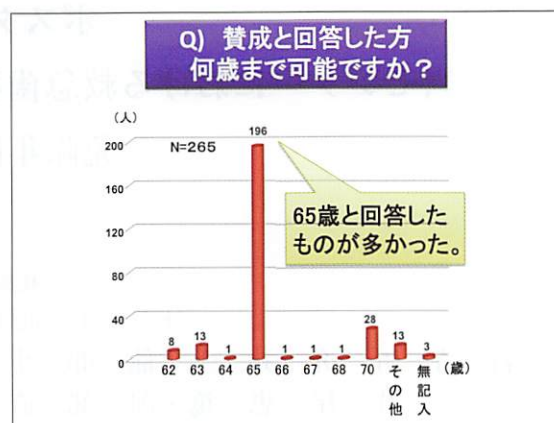
「現行の免除年齢60歳を引き上げることにより、輪番周期が延びることになります。年齢引き上げについてお尋ねします」への回答をグラフ5に示す。免除年齢60歳を維持すると回答した会員が262名、免除年齢の引き上げに賛成するとした会員が265名とほぼ拮抗した結果となった。



グラフ5

年代別に比べてみてもその傾向に大きな違いはなかった。その他と回答した会員の意見としては「60歳以上は手上げ制」としたものが多数を占めた。

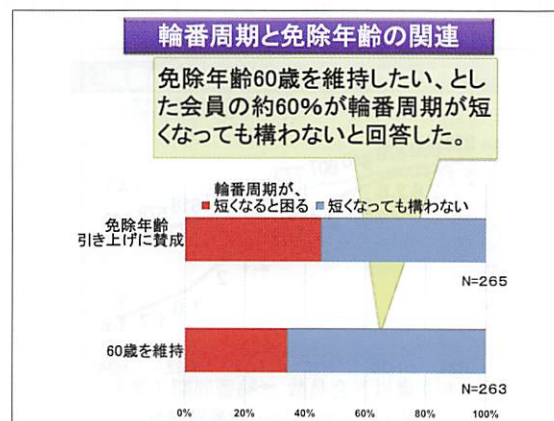
また「免除年齢の引き上げに賛成すると回答した方、ご自身が60歳以上となった場合おおよそ何歳くらいまで当番を引き受けても良いとお考えになりますか？」への回答では、グラフ6に示すように65歳と回答したものが大多数を占めた。



グラフ6

ここまでのアンケート結果から、輪番周期と免除年齢についてクロス集計を行った。集計結果「輪番周期と免除年齢の関連」をグラフ7に示す。最も回答者数が多かったのがグラフの右下部分、免除年齢60歳を現行のまま維持し、輪番周期は短くなくても構わないとしたものだった。逆に、最も少なかったのがグラフ左下部分の免除年齢60歳を維持し、輪番周期が短くなると困るとしたものであった。

そのように回答した人数は80名、アンケート回答者に占める割合は約13%だった。このように回答した会員の意見としては、「輪番性そのものに反対」「常勤医を雇う」「夜間診療も増えているので、救急は廃止してもよいと思う」などがあった。

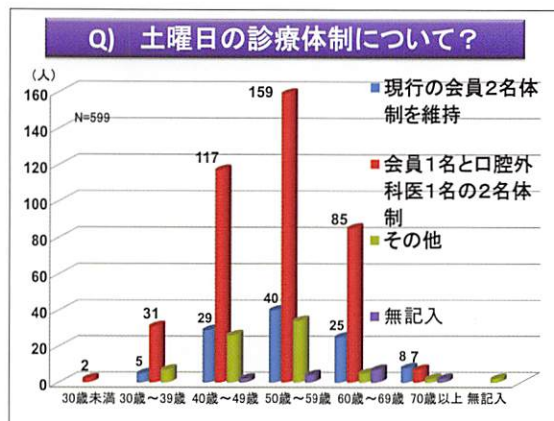


グラフ7

アンケートの最後の質問「現在、土曜日は会員2名体制で診療を行っていますが、高度な外科処置が必要な患者に対応するため、会員1名・大学派遣医1名体制を検討しております。また、当番に大学派遣医が入ることによって輪番周期を伸ばすこともできます。そこで、土曜日の診療体制について伺います」への回答をグラフ8に示す。70歳以上を除くすべての年代で、会員1名と口腔外科医1名の2名体制に賛成するとした会員が多かった。現行の会員2名体制を維持するとした会員の意見としては、「高度な外科処置は札幌医大に搬送するという現行のシステムで問題がない」「大学派遣医が一般治療をできるのか不安」などの意見があった。その他と回答した会員の意見で最も多かったの

は、土曜日も日曜日同様大学派遣医2名にするというものだった。

られる。



グラフ 8

## まとめ

① 輪番周期については、52.4%の会員が短くなくても構わないと回答し、そのうち75%が輪番周期は2年以内が望ましいとした。一方34.1%の会員が、輪番周期が短くなると困ると回答し、短くなると困るとした会員が望ましいとした周期は、2～3年が最も多かった。以上より会員の考える理想的な輪番周期は2年程度であることが示唆された。ここでグラフ1「現行の免除年齢60歳とした時の予想輪番周期」より、輪番周期が2年となるのは、H31年と予想されている。今後5年の間に、輪番周期を延ばすための何らかの対策が必要であると考えられる。

② 当番免除年齢の引き上げは、賛成・反対が拮抗していた。引き上げに賛成とした会員の中では、65歳までの引き上げが可能とした者が多かった。

③ 輪番周期と免除年齢の関係の結果は、免除年齢60歳を維持し、輪番周期は短くなくてもかまわないとした会員が最も多いというものだった。この結果は、現行の制度のまま夜間救急診療を継続することで問題ないものと考えられる。

ただし、前述の通り5年後には輪番周期が2年になり、その後も短くなっていくことが予想される中で、どこまで周期が短くても良いのかを考えておく必要があると思われる。

④ 土曜日の診療体制については、会員1名と口腔外科医1名の2名体制に賛成する意見が67%を占めた。外科処置に対する安心感を得られること、土曜日に口腔外科医を当番に組み込むことにより、輪番周期を1年間で約50名分延ばすことが出来ることは、一定の支持を得られると思われる。その一方で、口腔外科医を当番に組み込むことで予算的にはマイナスの面もあることも事実である。

今後さまざまな面から検討を進める必要があると考え



## 無料低額診療の導入と経過報告

札幌歯科医師会会員<sup>1)</sup> 札幌市・北海道勤労者歯科医療協会<sup>2)</sup> 札幌市・札幌にしく歯科診療所<sup>3)</sup>

札幌市・札幌ふしこ歯科診療所<sup>4)</sup> 札幌市・きたく歯科診療所<sup>5)</sup> 札幌市・もみじ台歯科診療所<sup>6)</sup> 札幌市・札幌歯科診療所<sup>7)</sup>

遠藤 高弘<sup>1)2)3)</sup>・今上 岳彦<sup>1)2)4)</sup>・荻原 宏志<sup>1)2)5)</sup>

坂本 義哉<sup>1)2)6)</sup>・重吉 真<sup>1)2)7)</sup>・西田 徹<sup>1)2)3)</sup>

### はじめに

無料低額診療制度は、生活が改善するまでの一時的な措置であり、期間は原則1ヶ月となっている。また、適用となる医療内容は、応急的な処置が基本となる。

勤医協歯科法人においては、やってみないと分からないという不安の中で、どう規定するか、どこまで法人負担が可能で手を差し伸べられるのかなど、色々と議論したが、現実的に経済的な理由で歯科受診出来ない方が多く、2006年に独立法人となった歯科でも是非行なうべきと判断し、独自の制度を制定した。法的には、社会福祉法第2条第3項の9に定める事業に則っている。

無料低額診療事業は、全日本民主医療機関連合の321カ所で取り組まれており、実質、全国の実施医療機関の半数以上となっている。医科の公益社団法人である北海道勤医協の実績は、現在年間1,900件を上回る件数となっており、2012年度は前年より216件、13%増加した。保険種別では国保関係が65%、申請理由は72%が低所得のためで、男女の比率はほぼ同数で50~60代が多く、最近では10代が増加している。勤医協歯科法人のHPでも無料低額診療の説明を設けた(図表1)。

「無料低額診療の基準」は2点あり、一部負担金の支払い免除の基準と、一部負担金減額の基準で、実施までの経過は以下のようになる。

|          |                                        |
|----------|----------------------------------------|
| 2004年    | 社団法人北海道勤医協が民法に基づく公益社団法人として無料低額診療事業を開始。 |
| 2010年5月  | 歯科法人独立後、第7回定時総会にて今期中の準備開始を確認。          |
| 2011年5月  | 第8回定時総会にて歯科の無料低額診療事業開始を決定する。           |
| 2012年1月  | 勤医協札幌歯科、もみじ台歯科、ふしこ歯科が事業開始を申請し認可される。    |
| 2012年10月 | 勤医協にしく歯科が事業開始を申請し、認可される。               |
| 2013年4月  | 勤医協きたく歯科が事業開始を申請し、認可される。               |



図表1

### 目的

全日本民医連(民主医療機関連合会)歯科部では、全国の民医連歯科事業所に対して無料低額診療事業に取り組むことを推奨している<sup>1)</sup>。「格差と貧困」がますます生み出されている現在、全国112か所の民医連歯科事業所全てにおいて、この制度が利用可能となる必要がある。

しかし、以前は行政がほとんど認可せず、経営的な側面や人的要因不足から、なかなか実施されてこなかったのが事実で、札幌では自己負担金未徴収の事例があり、しかるべき承認を受け確実に進める必要もあった。本来、国が行うべき社会保障ではないかと不満を感じている意見も多くある。国保の納付率は、平成24年度分は全国平均58.2%で、なんと60%を切り、平成22年度、23年度分も年度末の時点では60%を切った。全額免除の割合は全国平均32.0%であるが、北海道は39.5%と高いレベルにある<sup>2)</sup>。国民の生活は厳しくなる一方で、正規社員の賃金ですら図表2に示すように、下落を続けている。

日本は現在豊かな国と言えるのだろうか?新自由主義を推進した小泉政権以来、非正規労働者が増加し、ワーキングプアが増え貧困率が急激に上がってきている。生活保護費は2013年8月、とうとう切り下げられセーフティネットの底が割れた。安倍政権の下、消費税の増税、TPP参入、社会保障の締め付けが予定されており、実質的に皆保険制度







動で計算されるシートを用いている。

## 考察と今後の課題

低所得者の医療費の減免や社会保障制度の充実を求めるために、自治体や厚労省に要求を上げていく運動を強化することは当然と言える。

現場では私たち一人一人がアンテナを張り、ソーシャルワーカーとしての役目が必要となっている。そして、医科・介護分野との連携を強化し、地域へ周知することが大事で、面談場所の確保や相談能力の向上も必要である。自己負担軽減、あるいは免除分は現在全て歯科法人の負担になっている。そのため、自治体からの助成制度を確立することも、これからの課題である。

## まとめ

現在、国の在り方そのものが大きく壊されていく危険性がある。TPPはグローバル企業が合法的に利権や利益をとことん収奪することを世界的規模で進めるものだが、現在のアメリカの実態は、TPP参加10年後の日本の姿を示唆するものとして堤 未果が紹介しており<sup>3)</sup>、参考にする必要がある。

アメリカの1億5,000万人のワーキングプア国民が利用するSNAP（旧フードスタンプ）については配給急上昇、ジャンクフードによる子供の健康悪化は目を覆うばかりである。公共的な分野を全て商品化し、株式の配当を最優先してきた結果、命も儲けの対象としたことで医療業界は大変な状況にあり、次のターゲットは日本であることは明らかである。

私たちは、直近の全日本民医連評議員会で以下の方針も確認している。それは「1%のための利益ではなく、99%の市民の利益を」と世界中で巻き起こっている反グローバルイズムの運動と連帯し、憲法を徹底的に守り、活かし、この国を平和で人権が輝く国につくり変えていくことである。原発問題をはじめ、命や健康に関わる社会的問題はもう待ったなしである。

## 参考文献

- 1) 北川善猛：歯科での無料低額診療事業とりくみver.2 京都での経験から見えるもの。民医連医療，No.480：34-35，2012.
- 2) 国民保険都道府県別納付状況，全額免除割合：厚生労働省.
- 3) 堤 未果：(株)貧困大国アメリカ。初版，岩波書店，日本，271-277，2013.

## 駆け出し歯科医の下顎臼歯部にフラットテーブルを使用した有床義歯補綴治療

苫小牧歯科医師会登録歯科医師<sup>1)</sup>苫小牧歯科医師会会員<sup>2)</sup>

(苫小牧市・医療法人社団 かなもり歯科医院)

多田友彬<sup>1)</sup>・金森敏和<sup>2)</sup>・石田智毅<sup>1)</sup>・金森敏英<sup>1)</sup>

## はじめに

天然歯による臼歯部の中心咬合の支持が喪失した症例では、咬合高径の低下、下顎や舌の偏位、顎口腔系の筋群の不調和により、顎口腔系機能障害を惹き起こしていることが多く、補綴治療の際には中心咬合の設定及び咬合平衡を得るのに苦慮することが少なくない。

そうした、下顎位が不安定な患者さんの中心咬合位の設定や咬合平衡の確立は難しく、解剖学的人工歯を選択した場合、もし咬合採得を誤ると、人工歯の咬合調整削除量が増え、せっかくの有咬頭歯がフラットになり、解剖学的人工歯を選択した意義がなくなってしまう。

それどころか、義歯装着時のチェアタイムが長くなり、患者さんから不信感を抱かれることにもなりかねない。

したがって、そうした症例に対して、当院では敢えて下顎臼歯部に人工歯を排列しない有床義歯の製作を試みている。

本論文にはその一環として製作された下顎臼歯部にフラットテーブルを使用した総義歯の症例を供覧させて頂く。

## 症例

症例は79歳女性の無歯顎患者で、義歯の新製を希望し来院された。初診時の口腔内写真を図1に示す。口腔内は、上下顎ともに無歯顎で、歯槽堤の吸収は上下顎とも少なく床下粘膜に異常は認められなかった。それ故、利用出来る圧負担域は少なくないと判断した。

義歯に関しては、上下顎ともに臼歯部人工歯の摩耗が大きく認められ、特に下顎左側臼歯部の摩耗が顕著であった。また、下顎義歯の床粘膜面は不適合で、中心咬合の顎位が不安定だった(図2上、下)。

以上のことから、本症例は中心咬合の顎位が一定せず、かつ咬合高径が低下したことによる咀嚼障害と診断した。

## 治療内容と経過

治療計画としては、まず顎口腔系の機能障害の原因を可能な限り除去することにした。そのためには、中心咬合の顎位を本来の顎位に誘導し、前方及び側方運動時の balan

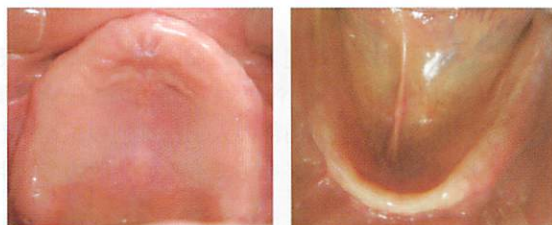


図1 口腔内写真



図2上 旧義歯の咬合面観

図2下 旧義歯の正面観、側方面観

ストオクルージョンを確立する必要がある。

しかし、現実には、機能的に正しい位置に下顎位を誘導することは難しいため、当座は下顎臼歯部をフラットテーブルとした義歯を新製装着して咀嚼筋のリラクゼーションと咀嚼機能の改善を図り、最終的には下顎臼歯部に人工歯を排列して中心咬合位及び機能的な下顎位を確立することとした。

次に、実際の治療経過を記述する。初診時は概形印象採得を行い、旧義歯の修理を行った。2回目の受診時に、個人トレーを使用して、ボーダーモールドリングを行い、GC社製のエグザデンチャーで精密印象採得をした(図3)。

その印象をもとに、作製された咬合床で咬合採得を行った。咬合平面の決定は、下口唇のバビリオン・ボーダーとレトロモラルパッドの高さ2/3の位置を結んだ下顎咬合平面優先法をとった。咬合高径はWillis法に準じて決めた。その際、審美的見地から、上顎前歯切縁は上口唇下縁からわず



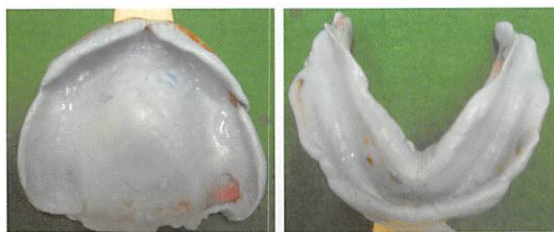


図3 個人トレーを用い、エグザデンチャーで採得した精密印象

かに露見する程度とした。水平的顎位は、患者さんに座位で後方に30°リクラインさせた姿勢位をとって頂き、出来るだけ速いタッピングをしてもらい、暫間的な顎位決定とした。

しかしながら、顎位が安定していないので、おおよその位置でBosworth社製のスーパーバイトを用いて咬合採得を行った。その後、上下顎前歯部の人工歯排列の試適を行った際にも再度速いタッピングをしてもらい、改めて暫間的な顎位を決定した(図4)。

上顎総義歯床後縁は、旧義歯の床後縁位をあまり変えないで欲しいという患者さんの希望により、通常よりも短くしたが、維持吸着には何の問題もなかった(図5上、下)。



図4 下顎臼歯部をフラットテーブルとしての咬合採得

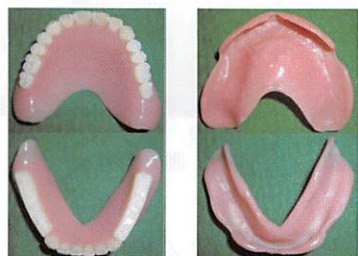


図5上 新義歯の咬合面観

図5下 新義歯の正面観、側面観

総義歯装着時、当院では新製した上下総義歯に対しては、ほとんど全ての症例で、リマウント法により咬合器上で咬合調整を行っている。中心咬合においては、両側臼歯部とも均等に咬合接触させる。また、下顎臼歯部に人工歯を排列しないことで審美性を気にする患者さんもあるが、実際には下顎臼歯部の人工歯は目立たない症例が多いので、大きなトラブルになることはあまりない(図6)。

このことにより、上顎臼歯舌側咬頭が下顎臼歯部のフラッ

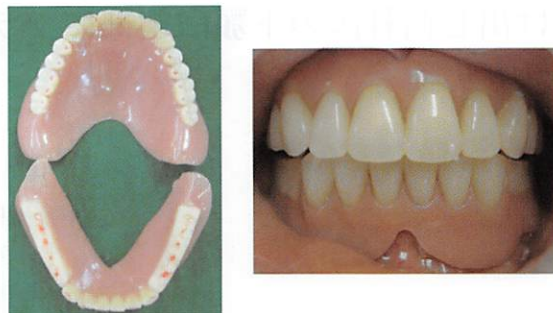


図6 義歯装着時と咬合接触状態

トテーブルと接触し、患者さん自身が楽な顎位で咬合することによって筋肉がリラックスし、徐々に適正な下顎位に誘導されてくることを期待した。換言すれば、術者が顎位を誘導するのではなく、患者さんが自分自身で楽に咬める顎位に近づけていくことが出来るのがこの義歯製作法の利点だと思われる。

そして、義歯を装着して1か月程が経過し、下顎位が安定したのち、再びセントリックバイトを採得して、下顎臼歯部に人工歯を排列し、再度リマウント法により咬合器上で咬合調整を行った(図7上、下)。



図7上 臼歯部に人工歯を排列した新義歯

図7下 臼歯部に人工歯を排列した新義歯の咬合接触状態とリマウント時

新義歯に臼歯部を排列している間、患者さんには旧義歯を使用してもらった。その後、患者さんに数回、来院して頂き、床粘膜面調整・咬合調整を行って治療を終了した。

その他にも、下顎の顎堤が著しく吸収した症例に対しても、臼歯部をフラットテーブルとした義歯で対応し、そのまま臼歯部人工歯を排列しないで使用して頂いた症例もある(図8)。

## 考察・結語

義歯の患者さんは、初診時、治療に対して期待感と不安感が交錯していることは間違いなくと思われる。

そうした場合、下顎臼歯部をフラットテーブルとした義歯を用いることによって、歯科医と患者さんがコミュニケーションを図りながら信頼関係を構築し、咀嚼機能を改善していくことは大きな臨床的意義がある。そして、治療手順



図8 その他の症例

は多くなるが、結果的には臼歯部の咬合関係が安定していき、トータルとしてはチェアタイムの短縮につながると思われる。

また、下顎臼歯部にフラットテーブルを用いることで、義歯に伝わる水平分力を減少させることが出来る。その結果、義歯が安定し、臼歯部の適正な咬合関係が付与しやすくなる。下顎咬合平面をフラットにすることで、筋群のリラクゼーションが得られ、最終的に解剖学的人工歯を排列する場合にも中心咬合の確立、咬合平衡の付与が容易になると推察される。つまり、術者が顎位を誘導するのではなく、患者さんが自分自身で楽に咬める顎位を見つけ出していくのが、この義歯製作法の最大の利点だと思われる。

症例の要約としては、フラットテーブルを使用することで、患者の訴える症状が消退するか、軽減化した時に、下顎臼歯部に人工歯を排列するか、症例によってはフラットテーブルのまま義歯を使用して頂く場合もあるということになる。

下顎臼歯部をフラットテーブルとする総義歯製作法は、名立たる臨床家によって、これまでも多数報告されてきた。

歯科医になって駆け出しの私が、下顎位の不安定な患者さんを前にして苦慮している時に、共同執筆者の金森敏和にこの方法を示唆された。

拙い症例であるが、私の奮戦記として発表させて頂いた。

## 文献

- 1) 小林賢一：総義歯臨床の押さえどころ。第1版、医歯薬出版株式会社、2001。
- 2) 河原英雄：保険総義歯のススメ。第1版、クインテッセンス出版株式会社、2013。



## 一般歯科医のスプリント治療

苦小牧歯科医師会登録歯科医師<sup>1)</sup>苦小牧歯科医師会会員<sup>2)</sup>

(苦小牧市・医療法人社団 かなもり歯科医院)

石田 智 毅<sup>1)</sup>・金森 敏 和<sup>2)</sup>・多田 友 彬<sup>1)</sup>・金森 敏 英<sup>1)</sup>

## はじめに

ある日、当院に「昨夜テレビで観たのだが、高倉 健さんと同じ厚さ4 mmのマウスピースを作って欲しい」と言う患者が来院した。診療後にインターネットで調べてみると、俳優の高倉 健さんは脳の活性化のために、スプリントを着用して意図的に噛みしめを行っているそうである(図1)。

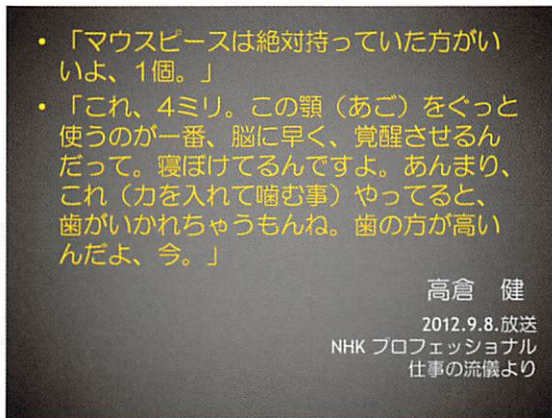


図1

当院では、このような目的のためのスプリントを作製していないが、顎関節症患者に対してスプリント療法を行うことはしばしばある。高倉 健さんは4 mmらしいが、当院では臼歯部で約2 mmの挙上量でスプリントを作製している。なかには、挙上量が大きいほうが、症状の改善が早いと報告している先生もいるが、実際にはどのくらいの挙上量が適当なのか疑問を持ったところから、成書や文献にてスプリント療法について調査した。

## スプリント療法について

調査の結果、顎関節症に対する統一された治療方法は未だ確立されておらず、また、スプリント療法で使用するスプリントには多種多様な種類があることが分かった(図2)。

1999年頃に鶴見大学の小川らが、各大学の口腔外科や補綴科で臨床に従事する歯科医12名のスプリント使用状況についてアンケートを行った報告<sup>1)</sup>を図3に示す。スタビライ

ゼーションスプリントのみ、全ての講座が使用しているようであるが、その他の種類のスプリントは講座によって使用状況が異なっていることが分かる。これでは、どの症例にどの種類のスプリントを作製すればよいのか、一般歯科医は戸惑うばかりである。

さらなる調査の結果、日本顎関節学会が2011年に「顎関節症患者のための初期治療診療ガイドライン 咀嚼筋痛を主訴とする顎関節症患者に対するスタビライゼーションスプリント治療について 一般歯科医師編」<sup>2)</sup>を発表していた。そこには、「咀嚼筋痛を主訴とする顎関節症患者において、適応症・治療目的・治療による害や負担・他治療の可能性も含めて、十分なインフォームドコンセントを行うならば、

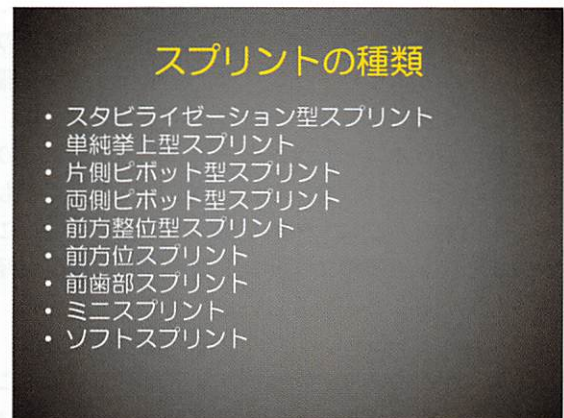


図2

| 所属     | 使用の有無 | スタビ  | 片ビボ   | 両ビボ   | 種類数 |
|--------|-------|------|-------|-------|-----|
| 1 口外1  | Yes   | 使用する | 使用する  | 使用しない | 2   |
| 2 口外2  | Yes   | 使用する | 使用しない | 使用しない | 2   |
| 3 口外3  | Yes   | 使用する | 使用する  | 使用しない | 4   |
| 4 口外4  | Yes   | 使用する | 使用しない | 使用しない | 2   |
| 5 機能1  | Yes   | 使用する | 使用する  | 使用しない | 2   |
| 6 機能2  | Yes   | 使用する | 使用しない | 使用しない | 2   |
| 7 機能3  | Yes   | 使用する | 使用しない | 使用しない | 2   |
| 8 機能4  | Yes   | 使用する | 使用する  | 使用しない | 5   |
| 9 機能5  | Yes   | 使用する | 使用する  | 使用しない | 3   |
| 10 機能6 | Yes   | 使用する | 使用しない | 使用しない | 1   |
| 11 機能7 | Yes   | 使用する | 使用する  | 使用しない | 6   |
| 12 機能8 | Yes   | 使用する | 使用しない | 使用しない | 1   |

| 前方整   | 前方位   | 前歯部   | その他    | 種類数 |
|-------|-------|-------|--------|-----|
| 使用しない | 使用しない | 使用しない |        | 2   |
| 使用する  | 使用しない | 使用しない |        | 2   |
| 使用する  | 使用しない | 使用しない | 単純挙    | 2   |
| 使用する  | 使用する  | 使用しない |        | 2   |
| 使用する  | 使用しない | 使用しない |        | 3   |
| 使用する  | 使用する  | 使用しない |        | 2   |
| 使用する  | 使用する  | 使用しない | ミニ     | 3   |
| 使用する  | 使用する  | 使用する  | ミニ・臼歯部 | 6   |
| 使用しない | 使用しない | 使用しない |        | 1   |

図3



上顎型スタビライゼーションスプリント治療を行っても良い」という推奨文があった。さらには、違うタイプのスプリントは、前方整位型スプリント・ピボットスプリント・NTI (splint based on the concept of nociceptive trigeminal inhibition) などの研究が少しあるだけで、例えば、咬合を著しく挙上させるようなスプリントの研究はほとんどなかったため、まだ研究論文がないような、研究段階のスプリント治療は、顎関節治療の専門医ではない一般開業医には奨めないと書かれていた。つまり、日本顎関節学会が一般歯科医の使用を認めているスプリントの種類はスタビライゼーションスプリントしかないことになる。ところが、そのスタビライゼーションスプリント1つをとってみても、実はその作製方法には種々のバリエーションがあることが分かった。

そこで、またさらなる調査を行うと、日本補綴歯科学会が2011年に『「一般的な開業歯科医における顎関節症初期治療としてのスタビライゼーションスプリント」のデザイン、ならびに作製方法に関するテクニカルアプレイザル<sup>3)</sup>』を発表していた。これは、大学の顎関節症治療に主に携わっている診療科に所属している18人のエキスパート達が、スタビライゼーションスプリントに対する統一した見解を示したものである。このテクニカルアプレイザルの中から、臨床に、特に疑問が生じやすいと思われる項目を一部抜粋して紹介させて頂く。

- ①スタビライゼーションスプリントの咬合採得は、習慣性咬合位において行い、咬合器装着後に咬合器上で指導釘を用いて必要量の咬合挙上を行ってよい。その際には、フェイスボウトランスファーを行った咬合器上で行うことが望ましい。
- ②閉口時におけるスタビライゼーションスプリントの咬合面と対合歯との咬合接触については、少なくとも両側の臼歯ならびに大臼歯が均等に接触していることが望ましい。上顎型スプリントには、下顎前歯が軽く接触していることが望ましい。
- ③スタビライゼーションスプリントの咬合接触面は、咬合平面に平行であり、かつフラットな平面であることが望ましいが、ゆるやかな彎曲の陥凹があっても良い。ただし、対合歯咬合面の深い印記が残った状態は不適切である。
- ④スタビライゼーションスプリントの下顎側方滑走運動時の側方ガイドに関しては、犬歯誘導あるいはグループファンクションを付与することが望ましい。
- ⑤スタビライゼーションスプリントの下顎偏心位における咬合接触に関して、平衡側臼歯は下顎偏心位において離開することが望ましい。
- ⑥スタビライゼーションスプリントは、臼歯部中心窩から対合歯機能咬頭との咬合接触部において概ね1.5mm～2mmの厚さとするのが望ましい。
- ⑦スタビライゼーションスプリントの咬合調整時は座位で行うことが望ましい。

- ⑧スタビライゼーションスプリント調整時の下顎位は、習熟していれば中心位あるいは筋肉位などを用いてもよいが、初期治療では習慣性咬合位（軽いタッピング）での調整でもよい。
- ⑨スタビライゼーションスプリント装着後の調整は2週間隔を原則とするが、3日～1週程度で調整が必要となる場合もある。
- ⑩スタビライゼーションスプリントの材質としては、加熱重合レジン、流し込みレジンあるいは光重合型レジンが望ましい。ごく短期の使用以外では、熱可塑性プレートを用いた吸引形成法による作製は望ましくない。
- ⑪スタビライゼーションスプリントは夜間装着することが望ましい。

## まとめ

咀嚼筋痛を主訴とする顎関節症患者を一般歯科医が治療する際には、スタビライゼーションスプリントを用いても良い。その他の種類のスプリントは、まだ論文が少なく研究段階のスプリントなので、一般歯科医の使用は奨めない。また、スタビライゼーションスプリントのデザインおよび作製方法に関しては、日本補綴歯科学会のテクニカルアプレイザルに準ずる。

## 症例

それでは、以上の内容に沿って顎関節症の治療を行った症例を供覧させて頂く。

患者は21歳の主婦の女性。主訴は左顎が痛く、口が開かない。2週間前から左顎に開口痛を自覚し、疼痛が悪化した際には軽度の開口障害を覚えることもあったという。数日前に急に強い開口障害が出現したとのことで、平成25年6月来院。患者に開口させて疼痛部位を指示させたところ、左側咬筋相当部を指示した。詳しい検査の結果は図4～6に示す通りである。以上の所見から、この症例は左側咬筋痛および筋痛性開口障害と診断した。日中の歯列接触癖や、くいしばり癖、偏咀嚼癖、硬固物咀嚼習慣などが主な病因と考えられ、睡眠時ブラキシズムの影響も疑われた。また、発症因子は育児ストレスと推定した。

| 症例の概要                                                                                |                          |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|
| 患者                                                                                   | 21歳 女性 主婦                |                                               |
| 主訴                                                                                   | 2週間前から左顎が痛い。悪化すると口が開かない。 |                                               |
|  | 圧痛検査                     | 左側咬筋                                          |
|                                                                                      | 疼痛強度                     | 夕方～夜にかけて強くなる<br>昼寝後、顎にだるさを感じる                 |
|                                                                                      | 開口量                      | 無痛 22mm<br>有痛 31mm<br>強制 38mm (soft end feel) |
|                                                                                      | 関節雑音                     | 左右ともなし(既往もなし)                                 |
| その他                                                                                  | 3月に出産し現在育児中              |                                               |

図 4



|           |                     |
|-----------|---------------------|
| 歯列・咬合     | 咬耗あり、咬合接触の異常なし      |
| 舌・頬粘膜の圧痕  | 舌：なし<br>頬粘膜：あり      |
| 偏咀嚼       | 左噛み                 |
| 歯ぎしり      | 自覚なし<br>他人からの指摘なし   |
| くいしばり     | 自覚あり                |
| ガム長時間咀嚼習慣 | なし                  |
| 硬固物咀嚼習慣   | あり（発症1週間前にも鮭トバを食べた） |

図 5

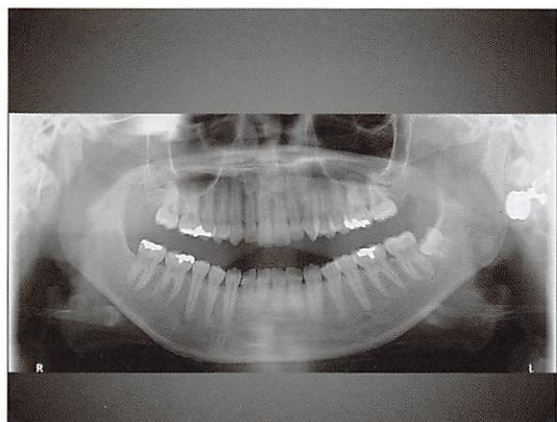


図 6

そこで、初診時には①日中の歯列接触癖および、くいしばり癖の禁止、②硬固物咀嚼の禁止、③起床時および、就寝前、または入浴時の開口訓練、④NSAIDsのナイキサン錠を1日3回7日間服用すること、以上4点を遵守するよう指導して経過観察した。しかし、1週間後に来院した際には、症状の若干の軽減は認められたものの、まだ日常生活に支障のある状態であった。

この患者は起床時、特に昼寝後の顎のだるさを訴えており、睡眠時ブラキシズムを行っている疑いがあるため、先程紹介した通りにスタビライゼーションスプリントを作製・調整し、これを装着して就寝してもらった（図7）。

2週間後来院した際には、まだ若干の疼痛があるものの、日常生活に支障のない程度にまで改善していた。初診時と比較すると、無痛自力開口量は23mm増加して45mmに、有痛自力開口量も19mm増加して50mmになった（図8）。スプリントをよく観察してみると、左右犬歯部にグライディングによる圧痕が刻まれていたため、予想通り顎関節症の発症には睡眠時ブラキシズムが関与していた可能性が高いことが分かった。なお、この患者は現在も経過観察中である。

## おわりに

日本顎関節学会が一般開業医を対象に行った、顎関節症についての臨床の疑問に関するアンケート調査においても、

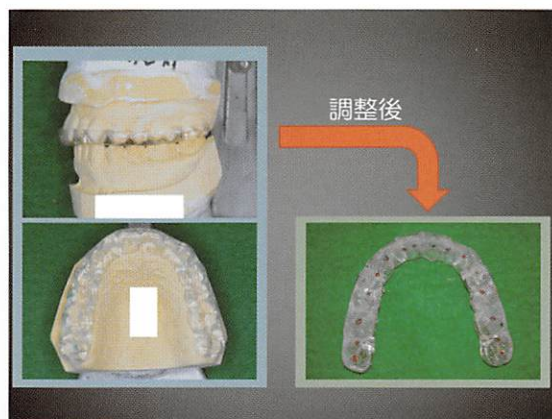


図 7

| 治療結果 |                                         |                         |                     |
|------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------|
|      | 治療前                                     |                         | スプリント治療開始2週間後       |
| 圧痛検査 | 左側咬筋                                    |                         | 圧痛減弱                |
| 疼痛   | 著しい開口痛<br>夕方～夜にかけて強くなる<br>昼寝後、顎にだるさを感じる |                         | ほぼ改善<br>（日常生活に支障なし） |
| 開口量  | 無痛                                      | 22mm                    | 45mm                |
|      | 有痛                                      | 31mm                    | 50mm                |
|      | 強制                                      | 38mm<br>(soft end feel) |                     |

図 8

スプリント治療に関する項目がもっとも多かったことが報告されている<sup>4)</sup>。日本顎関節学会、日本補綴歯科学会のホームページにあるガイドライン、およびテクニカルアプレイザルはその疑問の多くを解決するものであるため、一読を奨めたい。また、日本顎関節学会の診療ガイドラインは今後も増えていくようなので、その充実に期待したい。

## 参考文献

- 1) 小川匠, 重田優子, 他: 臨床症状からみたスプリント療法の選択基準, 福島俊士, 杉崎正志編著: 日本歯科評論/臨時増刊'99スプリント療法の実践. 初版, 日本歯科評論社, 東京, 33-53, 1999.
- 2) 日本顎関節学会編: 顎関節症患者のための初期治療診療ガイドライン咀嚼筋痛を主訴とする顎関節症患者に対するスタビライゼーションスプリント治療について一般歯科医師編. 2-6, 2011.
- 3) 日本補綴歯科学会編: 『一般的な開業歯科医における顎関節症初期治療としてのスタビライゼーションスプリント』のデザインならびに作製方法に関するテクニカルアプレイザル. 10-22, 2011.
- 4) 杉崎正志, 覚道健治, 他: 顎関節症診療ガイドラインにおける“Clinical Question”の系統的把握のための一般開業歯科医師等へのアンケート解析. 日本顎関節学会雑誌, Vol.20 No.2, 157-165, 2008.



## ノンクラスプデンチャーの光と影

苫小牧歯科医師会会員<sup>1)</sup>

苫小牧歯科医師会登録歯科医師<sup>2)</sup>

(苫小牧市・医療法人社団 かなもり歯科医院)

金森 敏 和<sup>1)</sup>・石 田 智 毅<sup>2)</sup>・多 田 友 彬<sup>2)</sup>・金森 敏 英<sup>2)</sup>

### 緒言

平成24年1月に、NHKが安易なインプラント治療に対する警告番組を放送して以来、一般開業医が補綴手段として患者さんにインプラントを勧めることが容易ではなくなってきた。開業歯科医にとって大きな収入源であったインプラントがバッシングされたことは経営的に痛手となった。

代わりに、歯科市場に台頭してきたのが、審美性と装着感に利点を有するノンクラスプデンチャー（日本補綴歯科学会はノンメタルクラスプデンチャーと呼称<sup>1)</sup>）である。何故なら従来型の義歯の術式で対応でき、それでいて保険外診療となるからである。

しかし、昨今の巷では同デンチャーの装着に起因すると推察される口腔内の惨状を散見する。10年有余にわたって同デンチャーを装着し、北海道歯科学術大会に於いても推奨してきた筆者も、胸を痛める今日である。

本論文では、ノンメタルクラスプデンチャーの禁忌と対応策について私見を述べる。

### 本論

筆者は、第65回北海道歯科学術大会でメディアによるインプラントバッシングの結果、①術式の簡便さも相まって、ノンメタルクラスプデンチャーが市場にばっこし、開業歯科医の大きな収入源になっていること、②その結果として、巷に義歯設計の基本から逸脱したノンメタルクラスプデンチャーが散見されるようになり、患者さんからのクレームも増えてきていること、③このことを看過できないとして、やっと日本補綴歯科学会がノンメタルクラスプデンチャーに対するポジションペーパーの作成に着手したことを報告した<sup>2)</sup>。

筆者は、真摯に臨床手技を実践し、設計を誤らなければ、ノンメタルクラスプデンチャーは、審美性および多様な患者さんのQOLに呼応する見地から、有用な義歯であると認識している。

しかし、図1に示すノンメタルクラスプデンチャーは、他院で製作装着されたものであるが、患者さんは装着当初から痛くて、いつしか使用しなくなったと訴えていた。こ



図1 バルプラスト単体で製作されたノンメタルクラスプデンチャー

の義歯は、熱可塑性樹脂のひとつであるポリアミド系の商品名バルプラストの単体で製作されたものである。

筆者は、10年以上前からノンメタルクラスプデンチャーに取り組み、第57回北海道歯科学術大会に於いてバルプラスト義歯を紹介した<sup>3)</sup>。

しかしながら、バルプラスト単体で義歯を製作した場合、大連結子に相当する義歯床面積が大きくなると、噛みごたえがない、床粘膜面と顎堤粘膜との間に隙間を感じるなどの不具合を訴えられる症例に遭遇し、翌年の同学会でバルプラスト義歯の問題点として報告した<sup>4)</sup>。

図1に示す熱可塑性樹脂で製作された義歯が患者さんに受け入れられなかった最大の原因は、本来たわむことが許されない義歯構成要素に、たわみの大きいバルプラストが単体で使用されたことである。

換言すれば、たわんでよいのはクラスプの下腕のみでなければならぬはずであるのに対して、全ての義歯構成要素がたわむ、すなわち剛性を有していないということに起因するということである。しかも、この義歯は、レスト不足、もしくはレストが破損したようで、咀嚼力が加わるとただただ沈下するのみで、患者さんが痛がるのは当然と言える。

問題なのは、剛性のない熱可塑性樹脂単体で、しかも、このような設計で製作されたノンメタルクラスプデンチャー



が決して珍しいわけではないということである。こうしたノンメタルクラスプデンチャーが日々新製装着されていけば、インプラント同様にいずれまたメディアの餌食になることは間違いなく、ひいては再び歯科医に対する社会的信用度が失墜する可能性あり、と思われる。

図1で示した義歯が、支台歯および顎堤の保全の見地からノンメタルクラスプデンチャーの“影”とすれば、図2に示すバルプラスト単体で作られた上顎両側中切歯欠損に対するノンメタルクラスプデンチャーは、審美性と装着感の見地から“光”と言えると思われる。

何故なら、本症例のような前歯1～2歯欠損の義歯は咀嚼時に強い機能圧が加わらないため、構成要素として義歯床と維持装置さえあればよく、熱可塑性樹脂単体で製作されてもたわんだり、沈下しないからである。すなわち、熱可塑性樹脂を単体で使用してよいのは、辛うじて前歯1～2歯の中間欠損症例のみということになる。

とはいうものの、熱可塑性樹脂単体であっても患者さんからのニーズにより、多数歯欠損あるいは遊離端欠損症例に対しても、図3に示すように外出用、カラオケ用のスベア義歯として製作することは、臨床的には許されると思われる。ただし、この場合には、当然のことながら咀嚼用としての義歯も製作しておくことが大前提となる。



図2 左：上顎両側中切歯欠損の口腔内  
右：左の欠損に対して装着されたバルプラスト単体のノンメタルクラスプデンチャー

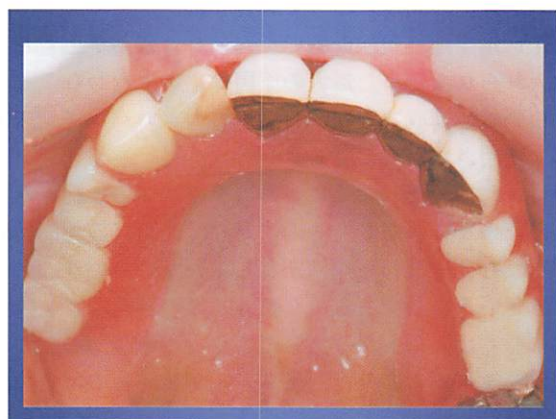


図3 外出用、カラオケ用としてのスベア義歯。熱可塑性樹脂単体で作られたノンメタルクラスプデンチャー

日本補綴歯科学会は、ノンメタルクラスプデンチャーに対して、①熱可塑性樹脂単体で製作することは、金属アレルギー症例などの特別な症例を除き、最終義歯として推奨できない、②フレームワークなどを併用して製作することは、患者が審美領域にメタルクラスプが走行することを忌避する場合に推奨できる、とする見解を公表している<sup>1)</sup>。一言で言うならば、金属パーツを併用しないノンメタルクラスプデンチャーに対しては剛性がないため否定し、患者が審美的見地からメタルクラスプが露見することを受け入れない場合には、金属パーツを併用すれば剛性を有するので認めてもよい、というスタンスのようである。

しかしながら、欠損補綴の専門学会である日本補綴歯科学会が、ノンメタルクラスプデンチャーに対して積極的な容認ではないとしても、義歯を装着していることを第三者に知られたくない、という患者の心理面と審美性に対する期待度を考慮すると、筆者はノンメタルクラスプデンチャーの需要度は増していくと思っている。

図4は、義歯床内にフレームワークを組み込み、メタルレストを施したノンメタルクラスプデンチャーである。この熱可塑性義歯の樹脂は、ポリエステル系のエステシヨットブライトを使用している。

ちなみに、筆者は熱可塑性樹脂素材として10年余りにわたってポリアミド系のバルプラストを使用してきた。

バルプラストは、弾力性に優れ破折不いというクラスプとして有用な物性を有し、装着感と審美性に優れるものの、熱収縮が大きいいため適合性に問題があり、柔らかく変形しやすく、着色しやすいという欠点がある<sup>1)3)4)</sup>。

しかし、何にも増して臨床上の最大の欠点は、維持力の調整が難しく、修理とリラインが困難であるということである<sup>1)2)</sup>。筆者は、バルプラスト義歯面をサンドブラスト処理後、4-META/MMA-TBBレジンで表面処理して、アクリリックレジンとの接着力を高めるようにしてリラインを行っている<sup>2)</sup>。

バルプラストの症例を重ねるごとに、維持力が調整しにくい、リラインが容易ではないという欠点に悩まされてきたために、ポリカーボネート系の商品名ジェットカーボヤ



図4 金属パーツを併用し、メタルレストを施したノンメタルクラスプデンチャー



ポリエステル系の商品名エステショットを使用した時期もあった。

しかしながら、両樹脂とも維持部が破折するという臨床的に致命的な欠点があったため焦燥していたところ、エステショットよりも破折しにくく柔らかい商品名エステショットブライトが市場に出てきたため、最近はこの樹脂を使用することが多くなってきた。エステショットブライトは、①曲げ弾性率がバルプラストに近く、柔らかい<sup>1)</sup>、②折れにくい（製造発表元公表値では、耐衝撃強さはエステショットの8倍）、③常温重合レジンとの接着が良好であるため、修理、増歯、リラインが容易である<sup>1)</sup>、④適合良好（エステショットの適合性は、他の樹脂と比較して最も良好とされているので、エステショットブライトはエステショットに準ずると推察される）、といった利点などを有する。何といても、バルプラストに比べて適合が良く、チェアサイドで修理、増歯、リラインが出来るというのが魅力である<sup>1)</sup>。

ところが、折れにくいというメーカーのふれこみに反して、このエステショットブライトも図5に示すように、樹脂クラスプが破折する症例に遭遇した。図5の左の義歯が、装着後1か月余りで咀嚼時に図5の右のように破折したと訴えて来院した。本症例は、作業用模型が残っており、メタルフレーム部は再使用できたので、樹脂をバルプラストに変更して再作製し、事無きを得た。

図6は、他の熱可塑性樹脂と比較して適合が良くないと評価されているバルプラストを使用したノンメタルクラスプデンチャーである。金属パーツを組み込んでいる。装着後、1年8か月を経過しているが、患者さんは快適に使用している。筆者は、バルプラストを使用したノンメタルクラスプデンチャーに取り組んで10年有余になるが、1度も破折症例には遭遇していない。

## 結語

超高齢社会の到来とともに、義歯患者が増え、義歯に審美性と装着感の良さを期待する声に応えるべくノンメタルクラスプデンチャーが台頭してきた。



図5 左：金属パーツを併用し、エステショットブライトを使用して製作されたノンメタルクラスプデンチャー  
右：装着後1か月有余で樹脂クラスプが破損

とりわけ、ポリアミド系樹脂単体で製作された義歯は、軽くて装着感も良く、審美領域にメタルクラスプが走行しないため、患者サイドからは“光”の一面として喜ばれてきたと思われる。

しかし、義歯設計の基本とリジッドサポートの概念から逸脱した熱可塑性樹脂単体で製作されたノンクラスプデンチャーの装着により、鉤歯の動揺・喪失、鉤歯歯周炎の悪化、そして顎堤の吸収を散見する現状を鑑みたとき、これはノンメタルクラスプデンチャーのもたらした“影”と言わざるを得ない。

したがって、ノンメタルクラスプデンチャーの製作に取り掛かる場合には、①鉤歯と顎堤の解剖学的条件を考慮し、樹脂クラスプに過度の負担が加わるすれ違い咬合を避けるなど、適応症の可否を診断し、②着手するとすれば前歯1～2歯の中間欠損症例以外は金属パーツとの併用を必須とし、③リジッドサポートとなる設計を施し、④各種熱可塑性樹脂の利点欠点を知って、いかなる熱可塑性樹脂を選択すべきか決定することが、ノンクラスプデンチャー成功のキーポイントになると思われる。

## 謝辞

日頃より貴重なご示唆を頂いている株式会社札幌デンタル苦小牧支所の古田都彦所長、葛木修課長補佐に誌上より感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 笛木賢治, 大久保力廣, 谷田部優 他：ポジションペーパー熱可塑性樹脂を用いた部分床義歯（ノンメタルクラスプデンチャー）の臨床応用. 日補綴誌5（4）：363～384, 2013.
- 2) 金森敏和, 古田都彦, 山賀英司：修理やリライニングが容易なノンメタルクラスプ義歯を目指して. 北海道歯科医師会誌68：65-68.
- 3) 金森敏和, 海津雅隆：バルプラスト義歯（ナイロン義歯）を装着してみて. 北海道歯科医師会誌60：117-121,



図6 金属パーツを併用し、バルプラストを使用して製作されたノンメタルクラスプデンチャー  
左：口腔内 右：口腔内から外した同デンチャー



2005.

- 4) 金森敏和：見えてきた，バルプラスチック義歯（ナイロン義歯）の問題点．北海道歯科医師会誌61：41-43, 2006.

# 床義歯の支台装置の一提案

札幌歯科医師会会員

町屋 仁 躬

## はじめに

8020運動の進展する社会の高齢患者さんにおいては、歯肉退縮と歯根露出はある程度は普通のことであろう。つまり、その歯周組織は生理的に衰えているのである。また、その歯列も小数歯欠損が数多くなるのだから、当然ながら、小数歯欠損義歯の要望が増加すると予想される。

しかし、義歯支台歯は喪失歯に基づく代償負担が過剰に因るのか、その寿命は必ずしも永くないのが現状である。

については、高齢患者さんの支台歯をより保護する観点から、簡便で製作容易かつ合理的な、支台装置を考案する必要がある。

筆者は臨床の視点から一提案を行いたい。

## I 前歯中間義歯

症例：1 喪失

1/2 歯肉退縮と歯根露出が著しい

歯冠最大豊隆線を基準とする通常の義歯を図1に示す。

これには、貴金属を鋳造することが多いが、自然美観は良好といえず、人工歯への垂直圧と口蓋面圧は、即座に支台歯に分圧され、また人工歯床下粘膜が負担する。人工歯はその負荷を必ず両支台歯に分担させて、両支台歯の歯周組織はなんら加減されること無く、一律に複雑な負担を担

うことになる。

改善を要する点は①自然美観の回復、②支台歯の負担軽減、③支台歯の歯周組織の保護、④製作材料コストの縮減である。

筆者の提案するループスプリング義歯を図2に示す。

弾性の高い0.8mm径のワイヤーを用い、内径約2.0mmのループを形成し、長く延ばしたスプリングを支台歯の歯頸線下の歯根上を走らせる。口蓋側面では、遠心部で立ち上げて辺縁隆線を乗り上げてフックを形成する。

義歯の着脱：セット時は欠損部に人工歯をあてがい、唇側スプリングを先ず歯冠にかけ、大きな弾力を利用して押し込んで収める。外す時は唇側スプリングに爪をかけて引き下げると良い。これらは鋳造クラスプ義歯とほぼ同様である。

## 改善項目の検討

### 1 自然美観の回復

図を比較すれば一目瞭然で、ループスプリング義歯は日常生活中に露出する異物外観が少ない。顎堤上の歯根部ループは通常はあまり人目に付かないであろう。

### 2 支台歯の負担軽減

#### イ) 人工歯への垂直圧および舌面圧

ループスプリング義歯では、スプリングが歯頸線下に在るので、唇面では支台歯に圧がかからない。口蓋

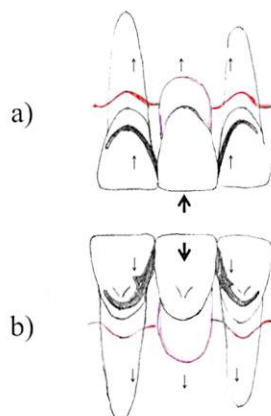


図1 鋳造クラスプ義歯  
a) 唇面観、b) 口蓋面観

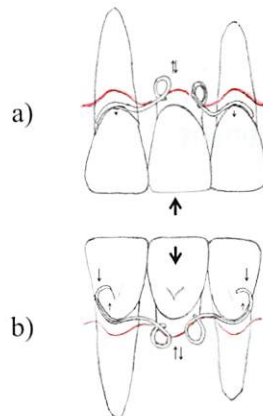


図2 ループスプリング義歯  
a) 唇面観、b) 口蓋面観



面加圧の時は、ループスプリングで弱められた力がフックを通じて支台歯に加えられる。

人工歯が沈み込む程の大きな力の時は、ループが歪んでスプリングを跳ね上げ歯頸線に当てる作用（歯槽から引き出す）が働くだろう。これは抜歯力と呼べる異常感覚なので患者さんはその力（その食物）を必ず記憶するに違いない。患者さんは、人工歯が沈み込まない範囲の食物咀嚼を学習して、支台歯と顎堤を保護することとなる。

## ロ) 人工歯への側方圧

図3aは鑄造クラスプ義歯の上方からの透視図である。これは2個の鑄造クラスプとレジン人工歯で一剛体となっている。

人工歯唇側からの加圧は、直ちに両支台歯に分圧され、一つの剛体として舌側に波及する。口蓋側側方圧に対しても同様である。つまり両支台歯を道連れの転覆力となりうる危険があるということになる。

図3bはループスプリング義歯の同じ透視図である。ここでは2個のワイヤーが、欠損部で交叉して、ろう着される。夫々が計4個のループを形成し、先を歯頸線部に延ばしスプリングとして歯根を囲む。口蓋側部はフックで終える。ろう着部の高さは顎堤より約3.0mmで人工歯レジン維持部となる。

ループスプリング義歯では、ループスプリングで減圧されたものを支台歯に分圧する。また人工歯が移動しようとする口蓋側のループスプリングに唇側への反発力が働くことになる。つまり、人工歯側方圧は両支台歯を、歯頸部で、唇口蓋側から支えているわけである。結局、日常生活での加圧では殆んど動かずに安定していると考えられる。

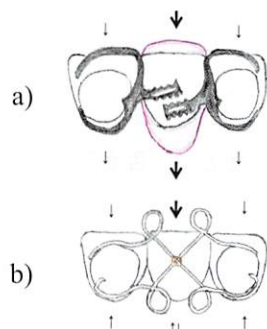


図3 a) 鑄造クラスプ義歯、b) ループスプリング義歯

## 3 支台歯の歯周組織の保護

図4は支台歯の縦断面透視図で、左は鑄造クラスプ支台歯、右はループスプリング支台歯を示す。前者では、垂直圧は鑄造クラスプの重量が加算されて歯根圧となる。後者の垂直圧は歯頸部のスプリングが受け止め減圧してしまうのである。

支台歯の歯冠側方圧に対しても、前者では歯槽頂が支点となり、根尖部では反対方向の作用力が働くことになる。その結果、歯槽頂の骨破壊と骨吸収および歯の動揺発生の

危険が高まる。一方、後者では歯頸部を支えるスプリングワイヤーが支点の位置を高くしている。その分、根尖部の反作用力は弱まり動揺も抑えられ、歯槽頂は保護される。

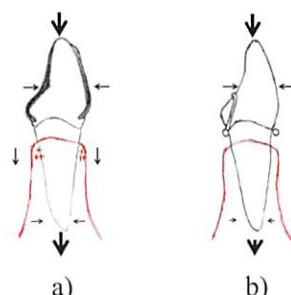


図4 a) 鑄造クラスプ義歯、b) ループスプリング義歯

## 4 製作材料コストの縮減

鑄造クラスプは貴金属を材料とすることが多く、鑄造製作工程は複雑で、ハイコストといえる。ループスプリングは貴金属を必要とせず、ワイヤー屈曲と自在ろう着の手技だけで簡単であり、ローコストといえる。

## Ⅱ 臼歯中間義歯

症例：6 喪失

7 5 歯肉退縮と歯根露出が著しい

### 1. 鑄造クラスプ義歯 (図5a, c)

人工歯への垂直圧は直ちに両支台歯に分圧して負荷をかける。しかも、クラスプおよびレストからの両支台歯への加圧は喪失部に隣接する歯根に複雑な負荷をかけているに違いない。

改善を要する点は①支台歯の負担軽減、②支台歯の歯周組織の保護、③製作材料コストの縮減である。

### 2. 提案するループスプリング義歯 (図5b, d)

弾性の高い0.9mm径と1.0mm径のワイヤーを用い、内径約2.5mmのループを形成し、長く延ばしたスプリングを支台歯の歯頸線下の歯根上を走らせる。両支台歯の喪失部から遠い隣接面部で立ち上げ隆線を超えて、咬合面でさらに屈曲し、フックとする。

## 改善項目の検討

### 1 支台歯の負担軽減

#### イ) 人工歯への垂直圧

ループスプリングの長いワイヤーを経て減圧された力が、頬舌側からの2個のフックを通じて、各支台歯に負荷される。もし大きな力で人工歯が沈み込む時には、ループスプリングの歪みが支台歯歯頸線部に反発力を働かせることになる (図5b)。

これは前述の通り、異常感覚 (抜歯力) で、患者さんは直ちに動作を止めて、記憶に留めるであろう。また、このような事態では床下粘膜にも圧迫痛覚を感じるであろうから、噛み加減を記憶学習して食事咀嚼する様になっていくと考えられる。

## ロ) 人工歯への側方圧

図5cは鑄造クラスプ義歯の上方からの透視図である。人工歯への側方圧は直ちに両支台歯に分圧され、一つの剛体として受け止められ、舌側に波及する。舌側側方圧に対しても全く同様である。即ち、一見ガッチリとスクラムを組み、加圧に対峙している様に見えるが、歯周組織の弱っている患者さんにとっては両支台歯は共倒れの危険が含まれるといえる。

図5dはループスプリング義歯の上方透視図である。人工歯への側方圧は、ループスプリングで減圧され、両支台歯の歯頸線部の歯根で受け止められる。人工歯が移動しようとするとき反対側の歯頸線部に生ずる反発力で容易には動けない。日常生活中は安定して、両支台歯は歯頸線部で頬舌側から支えられている。

なお0.9mm径ワイヤーと1.0mm径ワイヤーは欠損部中央部で交叉してろう着されるので、5の頬側と7の舌側のワイヤーは同じ太さ、5舌側と7頬側のワイヤーは同じ太さである。

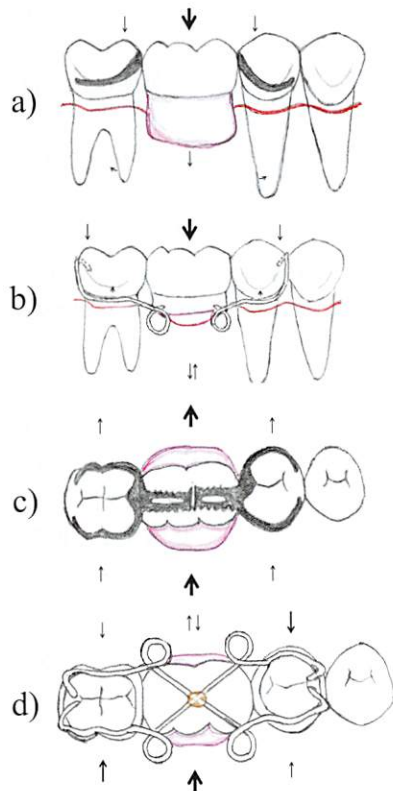


図5 a) 鑄造クラスプ義歯頬面観、b) ループスプリング義歯頬面観、c) 鑄造クラスプ義歯透視図、d) ループスプリング義歯透視図

## 2 支台歯の歯周組織の保護

図6は支台歯の縦断面透視図で、左は鑄造クラスプ義歯、右はループスプリング義歯を示す。前者では、垂直圧は鑄造クラスプの重量が加算され歯根圧となる。後者の垂直圧は歯頸部のスプリングで受け止められ減圧されている。

歯冠側方圧については、前者では歯槽頂が支点となり、根尖部では反対方向の作用力が働く。その結果、歯槽頂の

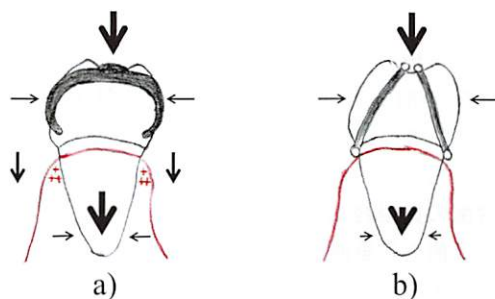


図6 a) 鑄造クラスプ義歯、b) ループスプリング義歯

骨破壊と骨吸収および歯の動揺発生の危険がある。一方、後者では歯頸部を支えるスプリングワイヤーが支点の位置を高くしている。その分、根尖部の反作用力は低下し、歯の動揺を抑え歯槽頂が保護される。

## 3 製作材料コストの縮減

国民皆健康保険制度および高齢者医療制度の維持と質の向上のためには、無駄を省くことが大切である。不必要な貴金属の使用とエネルギーの浪費を極力避けたい。

ワイヤー屈曲ろう着法が、貴金属鑄造法よりも、設備と維持の費用および材料費ではるかに低価で有利であると考えられる。

## Ⅲ 遊離端義歯

症例：7 喪失

6 5 歯肉退縮と歯根露出が著しい

この喪失の放置は上顎対合歯（最後方臼歯）の廃用歯化を招くので、歯科医の指導責任は大きいといえる。また処置は、中間義歯のそれとは異なり、片持ち梁の力系でバランスの難しいのが特徴である。

筆者はその対策の一つとして人工大白歯の舌側咬頭の削除を挙げたい。図7左は下顎の場合、右は上顎の場合であり、咬合圧の負担軽減に役立つ事が期待される。さらにループには、人工歯の沈下に先立つループの沈下で、顎堤粘膜の「圧痛覚発信器」の役目を期待したい。

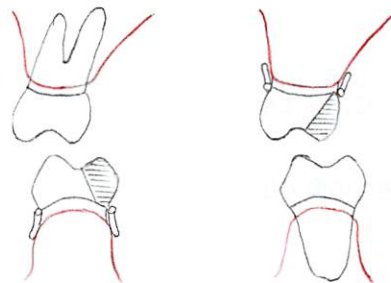


図7 人工歯の斜線部を削除

図8にループスプリング義歯を示す。5から0.9mm径ワイヤー、6から1.0mm径ワイヤーのスプリングを頬舌側の歯頸線下の歯根上を走らせてループを形成する。また、スプリングの先はそれぞれの近心部で立ち上げて屈曲し咬合面上で頬舌側フックとする。



義歯の着脱：セットの時は7喪失部に人工歯をあてがい、親指と人差し指を前方に滑らせながら、その指で唇舌側のワイヤーを一緒に下に押し込むと収まる。外す時は6近心部で、上下2本のワイヤーのうち、下方0.9mm径ワイヤー下に親指の爪を当てて2本を一緒に押し上げると良い。

## 1 支台歯の負担軽減

### イ) 人工歯への垂直圧

人工歯は上記の通り舌側咬頭を削除されているので、先ずはその分の支台歯の負担は軽い。さらに、両支台歯の受け持つ圧は、長いワイヤーで軽減されて、フックを通して支台歯に支えられている。加えて両歯頸線部の反発力の感知がその力をコントロールし、重ねて上述のループ圧痛覚発信器の保護を受けている(図8a)。

患者さんは、歯科医の指導と与えるヒントの基に、どこで何を噛むと快適であるかをじきに理解してしまうであろう。人間本来の天然物と人工物の相違と限界を、歯科医と患者さんは、共有しなければならない。患者さんに義歯の役割と限界を、形態と機能の両面から、教えなければならない。

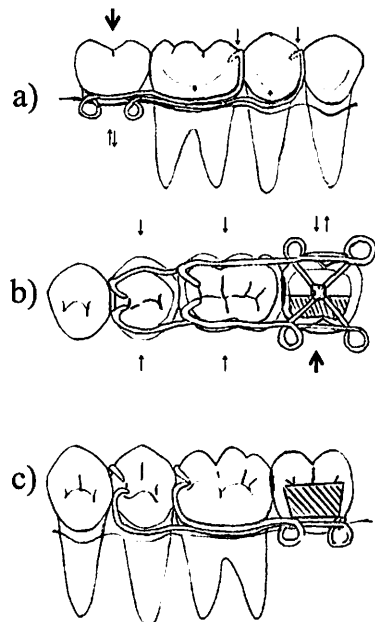


図8 a) 頬面観、b) 上方からの透視図、c) 舌面観、斜線部は人工歯咬頭削除

### ロ) 人工歯への側方圧

図8bはループスプリング義歯の上方透視図である。0.9mm径ワイヤーと1.0mm径ワイヤーを交叉させてろう着し、人工歯の頬舌近遠心の夫々4隅角部でループを形成し、4本とも近心に向けさせる。その際に0.9mm径ワイヤーを下に、1.0mm径ワイヤーを上にして6歯頸部の歯根上を走らせる。

6近心部で1.0mm径ワイヤーを頬舌側からそれぞれ立ち上げ、辺縁隆線を乗り越え咬合面で2個のフックとする。また0.9mm径ワイヤーを5歯頸線下の歯根上

に沿わせ、近心部で立ち上げ、6と同様に頬舌側フックとする。

人工歯への側方圧に対しては、ループスプリングで緩圧された分を2歯で負担している。しかも、反体側では反発力を受け止めるので、容易には動けないはずで、安定しているであろう。なお、食片圧入の予防の為に、人工歯の接触点部の上方レジンを少し盛り上げて6の辺縁隆線に重ねておくのも良いだろう。

図8cは斜め上方からの舌側面図である。人工歯は舌側咬頭が削除され、近心接触点部のレジン盛り上げを認める。舌側ループは唇側ループと逆で、近心部は1.0mm径ワイヤーから、遠心部が0.9mm径ワイヤーから形成されている。

## まとめ・補足

- 1 高齢患者さんは、体力の衰えに従い、通院受診の回数は減少していくのが現実である。彼等にとっては簡単で可逆的処置は大切なのである。

歯周組織の衰えた高齢患者さんに適応すると考えられる支台装置を提案した。

- 2 生理的な歯根露出と動揺の動態は、支台歯および顎堤の保護の観点から、病的な骨縁下ポケットのそれと同様に重要である。中高年以後における定期健診の必要性和補綴処置後の管理検診の重要性を強調したい。
- 3 通常の患者さんは食物を先ず目で見て、それを口に運んで唇と歯と舌で触り、どこでそれを噛み切るのか判断するのである。また舌と頬でそれを動かして、どの位置の歯で噛むのか、その能率と快適さを学習するのである。

高齢者歯科医療はそれを手助けして、患者さんの観て・触れて噛み・味わい楽しむ摂食と嚥下の教育を担当するのである。人工物に万能の器を期待してはならない。

- 4 本装置ワイヤーは支台歯根上を走る。その太さと摩擦は、鋳造クラスプのそれと比較すると断然と小さい。

もちろん、予防歯科学的に、食事毎に着脱して、口腔清掃が欠かせない。

## 参考文献

- 1) 前田芳信ほか：義歯の支台歯は何年もちますか～欠損拡大の防止・抑制は可能か～. 日歯医師会誌, 5:43-51, 2013.
- 2) 小川智久：定期的歯科健診を普及させるために～歯科人間ドックが目指すもの～. 日歯医師会誌, 5:31-40, 2013.
- 3) 渡辺誠ほか：一長寿国日本の歯科医療～. 日本歯科医学雑誌, 28:59-75, 2009.
- 4) 野谷健治：欠損歯列の対応：部分床義歯を中心にして. 日本歯科医学雑誌, 31:106-109, 2012.
- 5) 石上友彦：部分床義歯設計の要点. 日本歯科医学雑誌, 31:110-113, 2012.

## 床義歯を利用した歯の移動

札幌歯科医師会会員

町 屋 仁 躬

### はじめに

我々は歯を喪失した際、人工歯を代替した補綴処置を行って、その形態と機能を回復する。しかしながら、歯列欠損部に隣接する残存歯に傾斜・空隙などの異常な植立が認められると困惑することが多い。もし、それらを簡便に改善できるならば、補綴処置による形態と機能の回復、およびその耐久性と安全性は一層向上するに違いない。

ついで、歯肉退縮と歯根露出を示す歯周組織を持つ高齢患者さんを対象に、歯列の大白歯欠損の補綴処置を行いつつ、同時に異常植立の歯の移動を行う部分床義歯を提案したい。

### I 二次的発生といえる臼歯の植立異常

8020運動の進展に準じて欠損歯数は減少するが、喪失歯の頻発部位から推測すると、大白歯欠損症例は増加するのである。

人間には生理的な大白歯近心移動力が働いていて、カリエス好発部位の一つは6である。したがって、その近心部歯質がカリエスにより崩壊したならば、その放置は間もなく、76の近心移動と成り変わる。遠心部歯質の崩壊が加わり、さらに残根あるいは抜歯で放置するならば、一層の7の近心傾斜を招くことになる(後述の症例1)(図1)。やがて対咬歯の挺出をも誘発して、5の遠心傾斜をも受け入れるようになる(後述の症例2)。

6 喪失の補綴処置

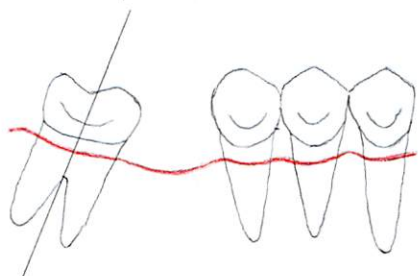


図1

### II 補綴前処置として支台歯の移動

歯列の部分欠損治療は、部分床義歯、ブリッジ、そしてインプラントに選択的に3分される。

図1の症例に対して、部分床義歯を装着すると、義歯の維持部は不十分で、適正な義歯とはならない。咬合圧が7近心傾斜を一層強め、支台歯および義歯の寿命を縮めることになる。

もし、ブリッジを選択すると、支台形成の要から7は抜髄となる。支台築造および5との平行性の要から、7の支台歯根軸は咬合圧と調和しない。やがてはブリッジセメントの脱離、さらには歯根折につながる危険があるといえる。

また、6インプラント補綴したとして、もし7近心部不潔域の骨縁下ポケットの細菌感染がインプラント周囲炎と合併ともなれば、取り返しのつかない広範囲な組織破壊になる。

要するに、いずれを選択するとしても、前処置として7直立が欠かせないのである。

### III 支台歯の移動と欠損補綴処置との併用

そのうち部分床義歯だけが、只一つ組織を傷つけない可逆的処置であり、それによる支台歯の移動と欠損補綴処置の併用が可能と期待できる。即ち、併用療法で支台歯を直立して、その後には不可逆的な欠損補綴処置をも選択できる。

この場合の欠損処置の安全性と耐久性は格段と向上するに違いない。併用法では治療時間とコストの削減にも確実に繋がると云える。

### IV 症例

症例1: 6喪失 7近心傾斜

残存歯の歯周組織の退縮が著しく、歯根露出

#### 1. ループスプリング装置 (図2a~c)

ループスプリングは小臼歯0.9mm線と大白歯1.0mm線を用い、人工歯頸堤の頬舌近遠心部の4箇所、内径約2.5mmのループをつくる。喪失歯残余スペースが8.0mmなので、移動量約4.0mmの余裕スペースを7の遠心部につくる。



また、不動歯 4 の近心部で頬舌側のループスプリングは、咬合面上でフックをつくり、装置のアンカーとなる。

移動力を発揮するスプリングは0.6mm線を用い、7 頬側1.0mm線上にろう着して屈曲する。スプリングは点線へと矢印方向に働き矯正力となる。装置の着脱手段として、また万が一のろう着部脱離の際の誤嚥防止のために、1.0mm線上で1回転のフックをゆるく巻き込む（図2 a）。スプリングは近心隣接面部に延ばして、接触点下に入れ、アップライトスプリングとして働く（図2 b）。

図2 cは装置の上からみた透視図である。傾斜移動歯 7 は歯冠外形線、歯頸線、根面線が描かれ、支台歯 5 4 は歯冠外形線と歯頸線が描かれている。

装置の基本構造は、0.9mm線と1.0mm線の2本のワイヤーからなり、歯列欠損部で交叉して、ろう着一体化されている。ろう着部は人工歯の維持部となり、その高さは顎堤頂より約3.0mmとする。接触点下に当てられたアップライトスプリング0.6mm線は、点線へと矢印方向に矯正力を働かせながら、頬舌側のループスプリングのガイド（枠）の中で 7 を遠心方向に移動させる。

装置のセット時には、0.6mm線アップライトスプリングのフックに爪をかけ手前に引きつつ、喪失部に人工歯をのせて、上から 7 の近心隣接面の豊隆線を超えて下に押し込むとよい。

また、装置の脱離は小白歯のループスプリングに爪をかけ、ひとまず人工歯を半分ほど上に引上げ、次いで0.6mm線アップライトスプリングのフックに爪をかけ手前に引きつつ、7 の近心隣接面の豊隆線を超えて、人工歯を上へに引上げるとよい（図2 c）。

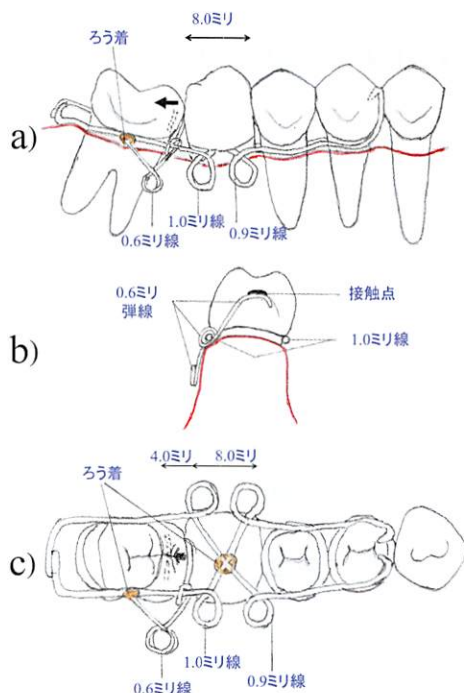


図2

## 2. 動的治療

### 歯の移動Ⅰ 動的治療

歯根膜と骨組織の生活反応

移動：1.0mm/ 1 month

力の大きさ：休息の要

ガイド

表1

| 動的治療計画 |     |       |
|--------|-----|-------|
| 期間     | 7   | 移動量mm |
| 1月     | 1.0 | 休息    |
| 2月     | 1.0 |       |
| 3月     | 0.0 |       |
| 4月     | 1.0 |       |
| 5月     | 1.0 |       |
| 計      | 4.0 |       |

動的治療は、1.0mm/1monthの移動目標で、1月/3月の休息を入れて、その計画を立てる（表1）。

始め、スプリングの弾力約75g位、弾力域1.0mm強に賦活して装置をセット。1月後、移動量（空隙量）1.0mmを確認し、レジン盛り上げ空隙閉鎖、矯正力1.0mm強を賦活。2月後、移動量（空隙量）1.0mmを確認し、レジン盛り上げ空隙閉鎖、矯正力を賦活せず休息する。

3月後、移動量0と動揺の動態を確認し、矯正力1.0mm強を再び賦活。4月後、移動量（空隙量）1.0mmを確認し、レジン盛り上げ空隙閉鎖、矯正力1.0mm強を賦活。

5月後、移動量（空隙量）1.0mmを確認し、レジン盛り上げ空隙閉鎖。移動量は計4.0mmに達したので、動的治療を終える。すなわち、もうこれ以上はスプリングを賦活しない。

## 3. 静的治療

### 歯の移動Ⅱ 静的治療

歯周組織の再構築

機能に順応（咀嚼・舌・嚥下・会話etc.）

外的刺激の排除（炎症・外力）

咬合調整（早期接触）

動的治療から移行するのが静的治療で、いわゆる保定に入るのである。この治療期では、通院は1回/2月でよく、ひたすら歯周組織の回復と再構築を進めたい。その間に咀嚼・舌・嚥下・会話etc. の機能に順応すべく、炎症・外傷からの外的刺激の排除に努める。早期接触の除去も大切で、触診と咬合紙を噛ませるチェックの咬合調整は欠かせない。

ループスプリング装置は保定装置としてそのまま使える。ループスプリングを 7 遠心部で頬舌側からそれぞれ立ち上げて、先を屈曲し、フックとして咬合面上に乗せる。これで 6 の咬合圧の分担に耐え、近心傾斜への後戻り防止策と

なる。

また、0.6mm線の矯正力スプリングは賦活力0のまま用いる。床義歯装置の維持力を働かせつつ、装置の着脱手段として役に立つ。

小白歯の頬側0.9mmループスプリングは、 $\overline{4}$ の先端フックをカットし、 $\overline{5}$ 近心部で立ち上げる。さらに先を屈曲し、フックとして $\overline{5}$ 近心咬合面を押さえ、 $\overline{6}$ 咬合圧の一部を負担する。これで人工歯 $\overline{6}$ の咬合圧は $\overline{7}$  $\overline{5}$  $\overline{4}$ に分圧されたことになる。

口元から金属線が見えなくなり、自然美観は改善されたこととなる(図3)。

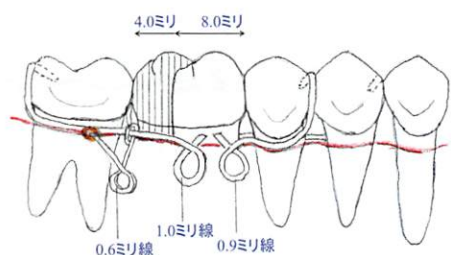


図3

## 症例2： $\overline{6}$ 喪失 $\overline{7}$ 近心傾斜 $\overline{5}$ 遠心傾斜と空隙 残存歯の歯周組織の退縮が著しく、歯根露出

### 1. ループスプリング装置(図4 a-c)

ループスプリングは小白歯0.9mm線と大白歯1.0mm線を用い、喪失歯の残余スペース7.0mmで $\overline{5}$ 近心部に空隙3.0mmを認め、 $\overline{7}$ 遠心移動の必要量2.0mmの余裕スペースを遠心部につくる。

$\overline{7}$ と $\overline{5}$ はお互い反対方向への移動(相反移動)となる。 $\overline{7}$ は複根、 $\overline{5}$ は単根であること(移動速度が異なる)を肝に銘じる必要がある。

移動力を発揮するスプリングは0.6mm線を用い、喪失部内で0.9mm線と1.0mm線にそれぞれろう着して先を延ばし、らせんの2重に巻き込んで立ち上げる。さらに、頬側部の小白歯0.9mm線上と大白歯1.0mm線上でそれぞれ1回転のフックを巻き込む。さらに先を延ばして、 $\overline{7}$ の近心と $\overline{5}$ の遠心のそれぞれ隣接面部に入り、接触点下に当てる。これで、矯正力が点線へと矢印方向に働き、それぞれがアップライトスプリングとなる(図4 a)。

移動力は「押す」と「引く」の2種類である(図4 b)。

同じ近心傾斜の $\overline{7}$ のアップライトに症例1では左側のスプリング(クロージングタイプ)を用いて、ろう着部を基に引いたのである。症例2では右側のスプリング(オープニングタイプ)を用いて、ろう着部を基に押すことにする。どちらも、その効果は同じである。

もし仮に症例1と同じクロージングタイプを使用するならば、 $\overline{7}$ 、 $\overline{5}$ の0.6mm線スプリングはそれぞれの頬側スプリングワイヤー1.0mm線と0.9mm線上で(人工歯部ではなく)ろう着することになる。そして、屈曲して、移動歯に矯正力を働かせることになる(図2参照)。

図4 cは装置の上からみた透視図である。移動歯 $\overline{7}$ 、 $\overline{5}$ は歯冠外形線、歯頸線、歯根線が描かれ、支台歯 $\overline{4}$ は歯冠外形線と歯頸線が描かれている。

装置の基本構造は、0.9mm線と1.0mm線の2本のワイヤーから成り、歯列欠損部で交叉して、ろう着一体化されている。ろう着部は人工歯の維持部で、その高さは顎堤頂より約3.0mmである。小白歯の頬側と大白歯の舌側は同じ0.9mm線で、小白歯の舌側と大白歯の頬側は同じ1.0mm線である。

$\overline{4}$ が、 $\overline{6}$ の咬合圧の一部を両線のフックを通じて分担して、装置のアンカーとなっている。 $\overline{7}$ の遠心部は約2.0mmの余裕スペースを確保して、両線は屈曲され、重ね合わされる。

$\overline{6}$ 頬側ループは、近遠心部で煩雑なので、2個が省略してある。なお、アップライトスプリングにクロージングループを使用するときには省略しないで用いる(図2参照)。

接触点下に当てられたアップライトスプリングは、点線へと矢印方向に矯正力を働かせながら、頬舌側のループスプリングのガイド(枠)の中で、 $\overline{7}$  $\overline{5}$ を移動させる。相反移動なので、互いに、押し合いながら移動して離れる。

装置のセット時には歯列の喪失部に人工歯を乗せて、前後の0.6mm線フックに親指と人差指の爪をそれぞれにかけ、両者を引き寄せながら人工歯を上から押し込むとよい。

装置の脱離はまず前後の0.6mm線フックを親指と人差指の爪ではさみ、互いに引き寄せる。次いで静かに上に持ち上げ、 $\overline{7}$ 、 $\overline{5}$ 隣接面の最大豊隆線を超えながら、 $\overline{4}$ の舌側1.0mm線スプリングを反対側の親指の爪で押し上げるとよい。

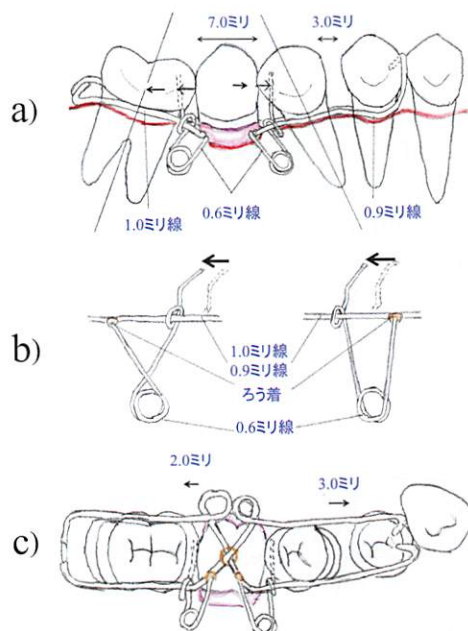


図4

### 2. 動的治療

動的治療は、1.0mm/monthが1歯の移動目標で、1月/3月の休息を入れて計画する(表2)。

始め、スプリングの弾力約75g位、弾力域をそれぞれ



1.0mmに賦活して装置をセット。1月後、移動量（空隙量）1.0mmを「5」に確認し、レジン盛り上げ空隙閉鎖、「5」に矯正力1.0mmを賦活。2月後、移動量（空隙量）1.0mmづつを「7」、「5」に確認し、それぞれレジン盛り上げ空隙閉鎖、スプリング賦活せず休息とする。

3月後、移動量0と動揺の動態を確認し、それぞれ矯正力1.0mmを賦活する。4月後、移動量（空隙量）1.0mmづつを「7」、「5」に確認し、それぞれにレジン盛り上げ空隙閉鎖、移動を終える。

移動量は4ヶ月で2歯の合計5mm＝2mm＋3mmとなり、スプリングはもう賦活せず、保定に入る。

表2

| 動的治療計画 |     |     |       |
|--------|-----|-----|-------|
| 期間     | 7   | 5   | 移動量mm |
| 1月     | 0.0 | 1.0 | 休息    |
| 2月     | 1.0 | 1.0 |       |
| 3月     | 0.0 | 0.0 |       |
| 4月     | 1.0 | 1.0 |       |
| 計      | 2.0 | 3.0 |       |

### 3. 静的治療

動的治療を終えたループスプリング装置は、移動歯の動揺の動態を確認しながら、保定床装置としてそのまま使える（図5）。

移動歯「7」の遠心部では、頬舌側ループスプリングの重ね合わせを立ち上げて、先を屈曲して咬合面上にフックを形成する。

また、移動歯「5」の頬側近心部でも、ループスプリングを立ち上げて、フックを形成して咬合面に設定する。これにより「7」、「5」の両歯は、人工歯「6」の咬合圧の一部を分担しながら、移動の後戻りを防止することが出来る。

移動力を発揮した0.6mm線は、無賦活のまま隣接面アンダーカット内に留める。装置の維持力として、また装置の着脱手段として利用する。

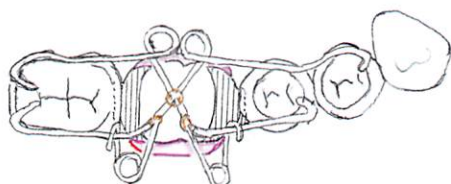


図5

### 4. 保定装置として、また相応の補綴装置としてのループスプリング装置

図6の通り、人工歯は縦線部分がレジン補充されている。天然歯冠に外見が近似して空隙を補綴し、咬合圧を前後の

隣接歯に分担させている。植立異常歯が適正に改善され、咬合圧を相応に負担して移動後の後戻りを防ぎながら、歯周組織を保護している。

移動スプリングは義歯の維持力として、また移動後の後戻り防止策の一つとして、支台歯アンダーカット内に収まっている。

装置は簡便な補綴処置の一つとして、可逆的装置として、回りの組織を傷付けていない。また、患者さんにとっては時間的にもコスト的にも、他の装置に拠るよりも、利益を与えられたといえる。

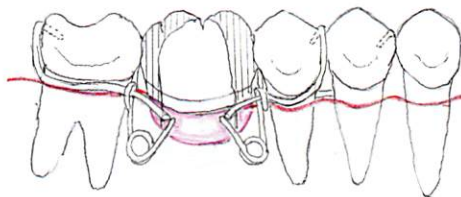


図6

保定の終了として歯周組織の再構築が得られた以後は、適宜に期間を長く空けて、そのまま定期検診に移行することが可能なのである。

### まとめ・補足

1. 歯根露出と植立異常を認める高齢者の大臼歯欠損症例に対して、補綴処置に併せた、歯の移動改善策を提示した。
2. 歯根露出と歯の植立異常は口腔健康の一つの目安となる。中高年以降の患者さんの口腔健診と補綴処置後の定期検診の必要性を強調したい。
3. 少子高齢社会の医療制度の維持と確保には、できるだけコストの無駄を省きたい。コストの高い貴金属材料の使用を極力控えたい。創意工夫で技術を開発し、技術料を新設したい。
4. 欠損処置の拡大化および高価格化を阻止するには、悪化因子の排除とMI (Minimum Intervention) 処置・治療に力を注がなければならない。

### 文献

- 1) 相馬邦道ほか：歯科矯正学。第5版，医歯薬出版，東京，83-103，2008。
- 2) 町屋仁躬：中高年の矯正歯科治療（2）－臼歯部－。第68回日矯歯学会プログラム集，216，2009。
- 3) 町屋仁躬：床矯正装置の活用－Bracket Systemを避けて－。第69回日矯歯学会プログラム集，232，2010。
- 4) 町屋仁躬：中高年の歯の移動治療－補綴前処置として－（2）臼歯部。第70回日矯歯学会プログラム集，295，2011。

# 顎関節症患者における咬合の変化と三次元CT画像診断

## ～咬合平面と顎路角の変化について～

準会員<sup>1)</sup> 札幌歯科医師会会員<sup>2)</sup> 千歳歯科医師会会員<sup>3)</sup>

苫小牧歯科医師会会員<sup>4)</sup> 旭川歯科医師会会員<sup>5)</sup> 北見歯科医師会会員<sup>6)</sup>

十勝歯科医師会会員<sup>7)</sup> 日高歯科医師会会員<sup>8)</sup> 学術大会会員<sup>9)</sup>

歯科医師臨床研修医登録者<sup>10)</sup> 北海道大学病院保存系歯科<sup>11)</sup>

北海道医療大学歯学部 咬合再建補綴学分野<sup>12)</sup> 札幌市・社会医療法人北楡会 札幌北楡病院歯科<sup>13)</sup>

|                           |                             |                             |                               |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 大 畑 昇 <sup>1)11)13)</sup> | ・ 狩 野 薫 <sup>2)</sup>       | ・ 高 道 理 <sup>1)11)</sup>    | ・ 上 田 康 夫 <sup>1)11)</sup>    |
| 佐 藤 華 織 <sup>1)11)</sup>  | ・ 谷 野 之 紀 <sup>1)11)</sup>  | ・ 有 馬 太 郎 <sup>1)11)</sup>  | ・ 齋 藤 彰 <sup>1)11)</sup>      |
| 谷内田 涉 <sup>1)11)</sup>    | ・ 田 外 智 洋 <sup>1)11)</sup>  | ・ 弓 削 文 彦 <sup>1)11)</sup>  | ・ 加 藤 剛 士 <sup>9)11)13)</sup> |
| 長谷川 智 香 <sup>9)11)</sup>  | ・ 竹 内 多美代 <sup>9)11)</sup>  | ・ 小 林 有 哉 <sup>9)11)</sup>  | ・ 上 北 広 樹 <sup>9)11)</sup>    |
| 中 島 利 徳 <sup>9)11)</sup>  | ・ 生 駒 朋 子 <sup>9)11)</sup>  | ・ 浮 田 万由美 <sup>9)11)</sup>  | ・ 成 瀬 真 智 <sup>10)11)</sup>   |
| 荒 木 志 保 <sup>10)11)</sup> | ・ 町 田 友 梨 <sup>10)11)</sup> | ・ 宮 部 悠 佑 <sup>10)11)</sup> | ・ 曾 田 英 紀 <sup>1)12)</sup>    |
| 内 山 洋 一 <sup>1)</sup>     | ・ 二 俣 隆 夫 <sup>2)</sup>     | ・ 清 水 純 一 <sup>2)</sup>     | ・ 白 鳥 孝 之 <sup>2)</sup>       |
| 中 川 英 俊 <sup>2)</sup>     | ・ 藤 本 篤 士 <sup>2)</sup>     | ・ 尾 崎 和 郎 <sup>2)</sup>     | ・ 丸 山 道 朗 <sup>2)</sup>       |
| 畑 中 めぐみ <sup>2)</sup>     | ・ 中 村 順 三 <sup>2)</sup>     | ・ 清 水 則 夫 <sup>2)</sup>     | ・ 佐久間 孝 二 <sup>2)</sup>       |
| 田 村 信太郎 <sup>2)</sup>     | ・ 池 田 雅 彦 <sup>2)</sup>     | ・ 小 屋 英 俊 <sup>3)</sup>     | ・ 青 山 康 彦 <sup>3)</sup>       |
| 津 田 栄 継 <sup>3)</sup>     | ・ 佐々木 敏 博 <sup>3)</sup>     | ・ 金 森 敏 和 <sup>4)</sup>     | ・ 加 藤 清 志 <sup>4)</sup>       |
| 品 川 拓 人 <sup>5)</sup>     | ・ 小 野 真 資 <sup>6)</sup>     | ・ 高 田 勲 <sup>7)</sup>       | ・ 井 上 達 也 <sup>8)</sup>       |
| 石 山 司 <sup>9)</sup>       | ・ 市 川 靖 子 <sup>9)</sup>     | ・ 是 松 奈 々 <sup>9)</sup>     | ・ 太 田 貴 之 <sup>9)</sup>       |
| 坂 田 美 幸 <sup>9)</sup>     | ・ 友 永 章 雄 <sup>9)</sup>     | ・ 友 永 泰 弘 <sup>9)</sup>     | ・ 原 田 晴 子 <sup>9)13)</sup>    |

### I. はじめに

「顎関節症と咬合との関係」について、歯科界では三つの考え方がある。

一つ目は著者らが所属する歯科補綴関係者の考え方で、歯科補綴専門医達は「顎関節症と咬合との因果関係は必ずある」と信じている信仰集団である。彼らがそうに考える理由は、顎関節症の原因の一つに不良補綴物が挙げられているからである。我々「咬合の専門家」が装着する補綴装置は「安心できます」と患者に保証するためには、我々以外の「咬合の非専門家」が装着する補綴装置は「安心できませんよ」と不安がらせる必要がある。信者を不安がらせて集団からの離脱を防ぐのは、閉鎖的カルト集団の常套手段である。

二つ目は口腔外科関係者の考え方で、口腔外科専門医達は「顎関節症はあくまでも顎関節内部障害と考えるべきで、場所的に離れた咬合との因果関係は不明である」とする教条主義集団である。その理由は学生時代から、「『口腔科医』になれ、『歯科医』にはなるな!」とか「歯科のリーダーは『口腔外科医』である」と教え込まれたからである。「顎関節症を器質的に診断できるのは口腔外科医だけであり、顎

関節症を分類することが最重要課題である」と教えてくれた師に逆らえないのである。「歯科で『安全』なのは医学（疾病の分類と診断）を学んだ口腔外科医だけである」と世間に訴えるのは、「口腔外科医以外は安心できない」と言外にいつているのと同義で、口腔外科医への信頼性を高める手段が、歯科全体への信頼を損なう原因となってしまうジレンマに陥っている。

三つ目は、アメリカナイズされた歯科矯正関係者の考え方で、歯科矯正専門医達は「顎関節症と咬合との因果関係を示すEBMはない」とするデータ至上主義集団である。歴史ある欧州医学を源流とする口腔外科学とは異なり、矯正歯科学は歴史と伝統には縛られない新大陸アメリカで発展した。近代歯科矯正学の父と仰がれるE. H. Angle (1855-1930)を教祖とする矯正歯科専門医達は、G. V. Black (1836-1915)を始祖とする一般歯科医と共存するために、一般歯科は行わずに矯正治療だけを行う矯正専門医制度をいち早く導入した。顎骨の成長・発育を制御するには個人の長期にわたる頭部X線規格写真データ (1931年: 頭部X線セファログラム撮影法開発)が必要になることを看破し、高額な先進医療を確立した専門医集団である。しかし、高額診療には医療訴訟が付き物で、「咬合を変化させた矯正治療



が原因で顎関節症が発症した」という医療訴訟を退けるために、前述の「顎関節症と咬合との因果関係を示すEBMはない」と解釈できるデータを集めている米国歯科矯正専門医学会は、同業者を守るという鉄則を堅持する現代のギルド集団である。

## II. 歯科補綴学における「咬合」に対する3つの考え方

「顎関節症と咬合との因果関係は必ずある」と信じる歯科補綴専門医達は「自分達が咬合治療専門医である」と自認している。歴史的には咬合に対する考え方で三つの宗派に分かれる。口腔外科医や歯科矯正医が一般歯科と区別し易い専門分野の集団として一つにまとまり易いのに対し、一般歯科と区別し難い歯科補綴学分野はオールラウンドの個人技が幅を利かす群雄割拠の領域であり、戦国時代の成り上がり者の領主だからこそ、補綴専門医の信用バロメーターとして暖簾分けしてくれる宗家の咬合論を必要とするのである。

### 1. ギージー軸学説宗派 (=ナソロジー学派)

第一の宗派は、近代補綴学の始祖でスイスの歯科医学者であったA. Gysi (1865-1957) が提唱したギージー軸学説 (1929) を経典とし、その弟子達が作りあげたナソロジー学派である。米国に留学し総義歯を学んだGysiは、総義歯の安定を計るためには下顎運動の幾何学的解析が必須と考え、解剖学的咬合器を開発する方略を思いついたのである。下顎運動は全て関節の回転運動の軌跡として再現できるはずと看破し、幾何学的3面製図によってその回転中心を求めれば、機械製品と同じように総義歯の製図を創れるはずと考えた。下顎運動が顎関節の回転運動と滑走運動であることはGysi以前の歯科医も解っており、単純な滑走・回転運動の咬合器は種々開発されていた。Gysiの方略が画期的だったのは、ゴチック・アーチのフェイスボー型描記装置と、半調節性咬合器と、既製人工歯という総義歯の三種の神器の実用化への方法論を確立し、デザインし商品化したことである。Gysiは滑走運動も下顎の水平回転運動に変換できると

読み、咬合平面回転軸が下顎頭後方に存在することを、左右前方2箇所のゴチック・アーチの幾何学図形から証明したのである (図1)。

軸学説発表 (1929) の際に、Gysi本人が説明したように、ギージー軸学説はあくまでも総義歯の安定を目的とした「下顎運動に対する仮説理論」であったが、そのあまりにも巧妙に仕組まれた方法論に弟子達が「真理」だと誤解したのも無理はなかった。弟子達は有歯顎においてもギージー軸学説を適用すべきと考え、ターミナル・ヒンジアキスを原点とした咬合関係を咬合器上で精密に再現し、滑走運動は全て大歯誘導で解決できるとしたのがナソロジー学派である。ブランド咬合器を買えば誰でも咬合専門医になれるという商法は開業医の人気を博し、ナソロジー学派は歯科界では最も大きな集団に膨張し、精密ブランド・アメリカ至上主義カルト集団となった。審美歯科と歯科インプラントを武器に医科から独立すべきと主張する「鍊金術師的医歯二元論者」が多い。

### 2. 全運動軸学説 (石原咬合論)

第二の宗派はヨーロッパで始まった生理学的咬合論の流れを汲む石原咬合論を経典とする全運動軸学説宗派である。前述のナソロジスト達は、ターミナル・ヒンジアキスの再現性を求めることが目的化し、ゴチック・アーチのアベックスの座標軸と、ターミナル・ヒンジアキスの座標軸の2つの調節機構をもつ全調節性咬合器に辿りついたが、調節手順が矢鱈と増えた全調節性咬合器は、かえって誤差が大きくなり実用化から遠のくという背理に気づかなかった。

医者から歯科医になった石原寿郎 (1917-1969) は、顎関節は機械ではなく生体の一部であるから、回転軸が生理的な一定の幅をもって滑走・回転運動するのは当然であり、解剖学的には下顎運動は平均的顎頭点における回転と滑走の二つの複合運動と素直に理解するべきであると提案した。石原の弟子の河野正司は、マルチフラッシュ法で撮影した矢状面における切歯前方2点のボッセルトのバナナ拡大図形から方程式で下顎の任意の点の矢状面限界運動を求め、下顎頭的全運動軸点では上下幅0.7mm以内に集約すること、そしてその全運動軸点はターミナル・ヒンジアキスよりも平均的顎頭点に近いことを計測と計算で実証したのである (図2)。マルチフラッシュ法と下顎骨の断層X線写真の重ね合わせによる計測誤差はあるものの、任意の点の座標を求める方程式の計算は当時の最新型大型電子計算機による演算を導入した画期的研究であった。

A. Gysiが92歳までの長寿を全うしたのに対し、石原寿郎が52歳の若さで急逝し、全運動軸学説が未完のままになってしまった (最終的に何を目標とした研究なのか教祖以外の人間には解らない) のは、歯科界にとって惜しまれてならない。しかし、石原が急逝したことにより、石原咬合論のさらなる発展は次の世代に託されたといえる。勝手な私見を許していただければ、補綴物を製作するのがナソロジー学派の目的、つまり「モノづくり」専門教育 (ミクロの世界観) であるのに対し、全運動軸学派は生体を理解するの

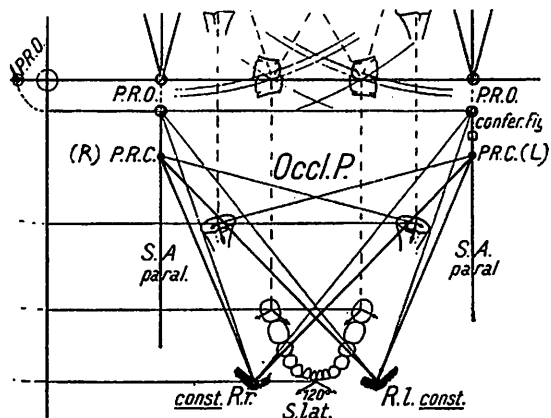


図1: Gysi軸学説の幾何学図法 (文献<sup>1)</sup>から引用改変)。左右前方の二つのゴチックアーチ (R.r.とR.l.) から垂線を引き、下顎頭後方に存在する左右二つの側方回転軸 [(R)P.R.C.とP.R.C.(L)] を作図で求める。

$$X = \frac{r}{10} \{ (X_3 - X_2) \cos \theta - (Y_3 - Y_2) \sin \theta \} + X_2$$

$$Y = \frac{r}{10} \{ (Y_3 - Y_2) \cos \theta + (X_3 - X_2) \sin \theta \} + Y_2$$

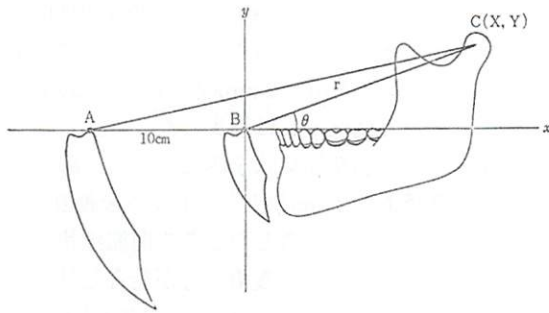


図2：全運動軸の求め方（文献<sup>2)</sup>から引用）。マルチフラッシュ法で撮影した切歯点前方2点（AとB）の座標から任意の顎頭点Cの座標を方程式の計算により求める。

が目的、つまり学問をすること＝教養教育（マクロの世界観）が目的であったといえよう。石原の生体論としての顎頭安定位（関節窩と円板と下顎頭の相対的位置関係）の概念は、生体計測に0.7mm以下の精密さは必要ないとする医歯一元論に往還し、歯科矯正専門医にも口腔外科専門医にも馴染める咬合論といえる。

### 3. Desirable Occlusion説（北大発チームアプローチ咬合論）

第三の宗派は、石原咬合論を源流とする北海道大学歯学部骨格性不正咬合に対するチームアプローチの現場から生まれたデザイアブル・オクルージョン（D.O.）説<sup>3)</sup>である。ナソロジー学派が擬物論的（機械的）咬合論で、石原咬合論が解剖学的（生理学的）咬合論であるとすれば、D.O.説は前歯と臼歯と顎関節の3者の役割関係に拘った擬人論的（生態学的）咬合論といえる。擬人論的咬合論とは、3科（補綴科、口腔外科、歯科矯正科）のチームアプローチにおける役割関係と解釈しても差し支えない。

ナソロジー学派も全運動軸学説も正常な咬合関係と健全な顎関節における「過去から現在までの顎運動分析論」であるのに対し、D.O.説は不正咬合により異常な顎運動が多い患者が対象で、歯科矯正治療と外科手術と補綴治療の三者併用ミニマル・インターベンションにより咬合関係がどこまで改善したかの説明責任が求められる領域での「現在から未来に向かっての可能性の咬合論」である。石原咬合論は局所解剖学的に下顎窩と関節円板と下顎頭の三者の相対的位置関係として顎頭安定位を定義したが、D.O.説では鳥瞰図的に前歯と臼歯と顎関節の三者の相対的役割関係として咬合関係を定義したのである。（1）咬頭嵌合位が中心咬合位となり得ること。（2）両側臼歯部にセントリック・ストップが得られていること。（3）前歯部にアンテリアー・ガイダンスが得られていること。以上の3つの条件を3科のミニマル・インターベンションで満たすように外科的矯正治療の計画を立てるのである。

上記のD.O.の3条件は特に目新しいものではない。ではナソロジー学派や全運動軸学説と比べてD.O.説は一体全体何が違うのか？この疑問に答えるのが本論文の主旨である。全運動軸とヒンジアキシスとD.O.が各々下顎頭の何処を問

題にしているかをポッセルトのバナナ図形上で比較したのが図3である。赤で示す図形はナソロジー学派が問題としている後方限界蝶番運動軌跡とその回転中心であるターミナル・ヒンジアキシスである。黒で示す図形は全運動軸学派が問題にしている全ての下顎限界運動軌跡とその回転・滑走運動が最小範囲に集約する全運動軸であり、平均的顎頭点に近似した部位である。緑で示す図形はD.O.説が問題としている咬頭嵌合位付近の日常的咀嚼運動範囲と下顎頭の前上方部、つまり関節円板に接する部位である。

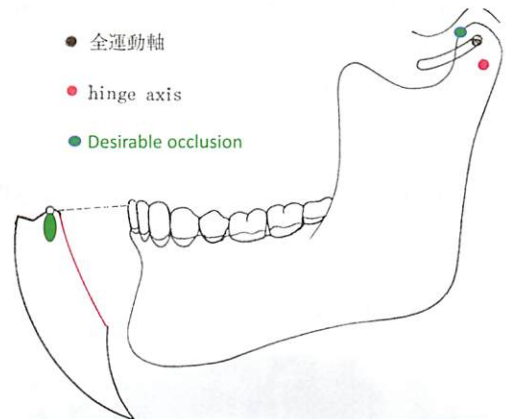


図3：全運動軸とhinge axisとD.O.の相違（文献<sup>4)</sup>より引用改変）。下顎切歯点のポッセルトのバナナ図形と下顎頭の運動中心部位との相対的位置関係。

我々医療人が相手にすべきは機能障害あるいは能力障害を既に抱えて生活している患者であり、特に顎関節部に障害を持つ場合に、どのような咬合関係が障害を持つ顎関節を支援できるのかを常に考えるべきである。ヒンジアキシスと全運動軸は頭で考えた理論上の、つまり中枢会議室で決めた仮想回転軸であるのに対し、D.O.は関節円板の事件現場・事故現場である下顎頭前上方部分を重要視する現場主義の咬合論である。中枢会議室では誰が偉いのか肩書きが問題となるが、現場では患者本位に汗をかく人間のチームワークが最も大切である。また、前二者の咬合論は健康優良児の限界運動の再現性の優劣を上から目線で評価するものであるが、D.O.は咀嚼運動範囲という日常生活空間を大事にする患者目線のユルキャラ咬合論といえる。

### Ⅲ. 臨床命題：「顎路角は変化するのか？」

「顎路角は変化するのか」という臨床命題に対し、従来の補綴学の説では、「成長発育・老化というロングスパンの時間軸で考えれば顎路角は骨のリモデリングにより変化するが、1か月以内という短時間では変化しない」というものである。この「短時間では変化しない（してはならない）」という考え方は、顎路角＝下顎窩の傾斜角度と考えた、健全な顎関節構造を持っていること前提条件としている。全運動軸学説もナソロジー学派も従来の定説に含まれることに変わりない。

一方、我々D.O.説論者は次の仮説が可能であることを提案する。「日常習慣の開閉口路が関節円板の相対的位置関係





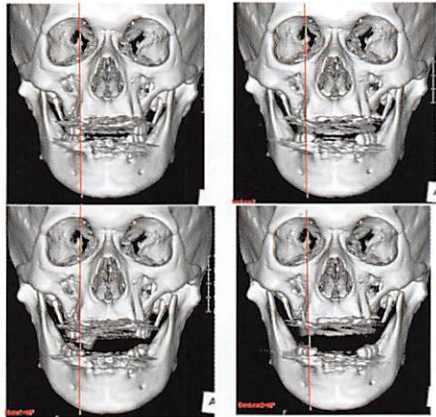


図 5：新義歯装着時（右側）と旧義歯装着時（左側）の咬頭嵌合位（上段）と開口位（下段）を比較した3次元表示正面画像。10mm開口位において新義歯の方が下顎正中が1mm左に偏位しているように見える。

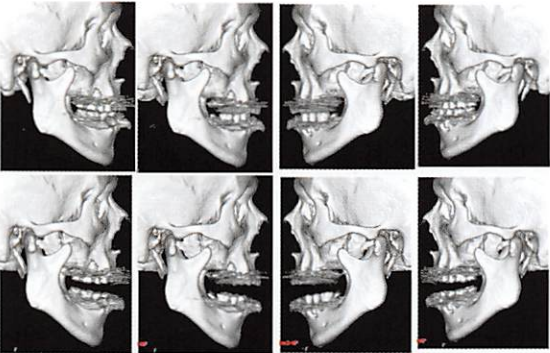
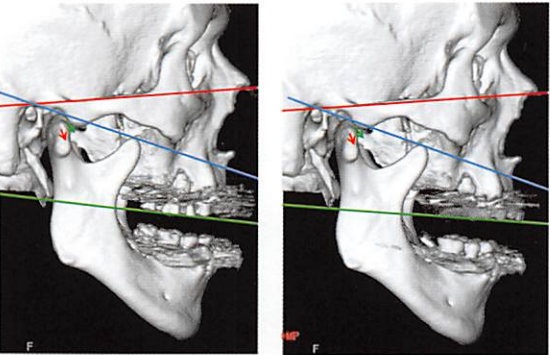


図 6：新義歯装着時（中央）と旧義歯（両端）の咬頭嵌合位（上段）と開口位（下段）を比較した3次元表示側面画像。



旧義歯装着時の開口位 新義歯装着時の開口位

図 7：下顎頭の滑走・回転角度の計測基準線。画像の重ね合わせと角度計測の基準線は赤で示すFH平面とした。

表 1：新旧義歯装着時の各基準点（線）の角度と移動量。

| 旧義歯           | 右顎関節     | 移動距離  | 左顎関節     | 移動距離  |
|---------------|----------|-------|----------|-------|
| FH平面/咬合平面角度   | 16.0°    |       | 11.0°    |       |
| 下顎枝回転角度       | 5.0°     |       | 5.0°     |       |
| DO(下顎頭前上方点)顎路 | FH平面/55° | 3.0mm | FH平面/48° | 3.5mm |
| HA(平均的顎頭点)顎路  | FH平面/35° | 2.5mm | FH平面/45° | 3.0mm |

| 新義歯           | 右顎関節     | 移動距離  | 左顎関節     | 移動距離  |
|---------------|----------|-------|----------|-------|
| FH平面/咬合平面角度   | 4.0°     |       | 5.0°     |       |
| 下顎枝回転角度       | 6.0°     |       | 6.0°     |       |
| DO(下顎頭前上方点)顎路 | FH平面/64° | 5.5mm | FH平面/48° | 3.0mm |
| HA(平均的顎頭点)顎路  | FH平面/57° | 4.5mm | FH平面/38° | 2.0mm |

左側が48度で3.5mmであった。平均的顎頭点（H.A.）の顎路角と移動量は、右側が35度で2.5mm、左側が45度で3.0mmであった。

新義歯のD.O.の顎路角と移動量は、右側が64度で5.5mm、左側が48度で3.0mmであった。平均的顎頭点（H.A.）の顎路角と移動量は、右側が57度で4.5mm、左側が38度で2.0mmであった。

4. 考察

- (1) 咬合平面の角度設定について：従来の方法であるカンペル平面と平行に設定するのは、顎関節が健全である場合には、下顎の移動方向に自由度が大きいので特に問題はなく、咀嚼にも発音にも適していると思われる。しかし、関節円板の偏位や癒着などがある顎関節症の場合は、下顎頭が後上方へ突き上がることを防ぐため後下方に設定するべきであるとの考え<sup>7)</sup>がある。新義歯においては、その考えに基づきアウトロー・デンチャー方式で製作し、カンペル平面より約10度後下方に設定したが、その効果により関節症状（痛み）が消失したかどうかは不明である。何故なら、咬合力が加わる咬頭嵌合位において下顎が後上方へ移動するという限界運動時にそれを防止する効果が期待されるが、習慣的開閉口路では咬合平面による規制がないからである。本症例の場合は、関節症状の傷みは、後述する顎路角と滑走距離の違いによる関節円板への影響と考えるべきであろう。
- (2) 下顎枝回転角度について：開口量は同じなのに、旧義歯より新義歯の方が回転角度が1度大きくなっている。これは新義歯装着時の方が、下顎が前下方に移動しているためと考えられる。ある幅を持つ日常的開閉口運動では開口量と開口角度は必ずしも比例しないことが解った。
- (3) H.A.とD.O.の顎路角と滑走距離について：H.A.の顎路角よりもD.O.の顎路角が大きく移動距離も大きいのは、回転が生じた際、回転軸より遠いD.O.の移動距離が大きいためと考えられる。また、旧義歯では右関節よりも左関節の移動量が大きいのにに対し、新義歯では逆に、左顎関節の移動量が減少し、右顎関節の移動量が大きくなっているのは、新義歯の方が障害のある左側顎関節の安静を保つ働きがあったと解釈できる。

Ⅵ. おわりに

今回、新旧義歯の比較をするために顎関節症患者に対して一度に4回のCT撮影を行ったが、そんなに被爆させて良いのか？という疑問を抱くのは当然である。4回ものCT撮影被爆に見合うだけの画像診断のメリットがあったのかと問われれば、結果で述べたようにそれはほとんど無いと言わざるを得ない。

学術大会で発表の際、会場で町屋仁躬先生から以下の貴重なご指摘を頂いた。「下顎頭の微妙な動きについては、従来の丁寧な問診と触診に勝る臨床検査と臨床診断はない」



と。著者も町屋先生の意見に全く同感である。では、何故CT撮影までしたのかと問われれば、患者が著者の恩師の一人で、X線被爆に関して熟知している医師であり、顎関節症の実態を知りたいという強い要望があったからで、もう一度、咬合診断でCT撮影する機会があるとするならば、その時は著者自身が被験者になる時であろう。

ただし、顎関節症の臨床診断にはそれ程役立たないが、画面を表示しながら著者の説明を聞いた恩師が「顎関節症の傷みが何故発生するのか、なんとなく理解できた。まあ、自分で気をつけるしかないんだよな」と言ってくれたことに安堵するとともに、学生向け教育用としての3次元表示CT動画は、大変役立つものと確信できた。

## 文献

- 1) 河合庄治郎：総義歯学。第2版，医歯薬出版，東京，94，1968.
- 2) 石原寿郎，河村洋二郎：臨床科のためのオクルージョンー石原・咬合論ー。第1版，医歯薬出版，東京，47，1978.
- 3) 大畑 昇：顎変形症の咬合。日本口腔外科学会雑誌，38：186-189，1992.
- 4) 石原寿郎，河村洋二郎：臨床科のためのオクルージョンー石原・咬合論ー。第1版，医歯薬出版，東京，27，1978.
- 5) 大畑 昇：アウトロー・デンチャーの咬合採得物語。日本歯科評論，631：101-112，1995.
- 6) 大畑 昇，高道 理，他：もし北大歯学部的女子学生がアウトロー・デンチャーの極意を学んだらー北海道大学病院における歯科臨床実習事例ー。道歯会誌，68：69-73，2013.
- 7) 狩野 薫，大畑 昇：臼歯部低位咬合における下顎の移動量と咬合平面の傾斜角及び矢状顎路角との関係ー矢状面図形上における検討ー。道歯会誌，65：151-154，2010.