

# 歯科人類学と近代咬合論

シークエンシャル咬合を基礎とした統括的歯科医療

[著]

鈴木 光雄

ゼニス出版

## 目次

第1章 ヒトの進化と咬合	1
SECTION 1 生命誕生から哺乳類へ	2
SECTION 2 哺乳類から類人猿へ	3
SECTION 3 類人猿から人類へ	6
SECTION 4 脳の進化	9
SECTION 5 脳の発達と人類の問題点	10
SECTION 6 ストレスマネジメント	12
SECTION 7 下顎偏位による身体の歪み	15
SECTION 8 不正咬合の成立機序	17
SECTION 9 中心位の定義、ナソロジーからシークエンシャルガイダンスまで	24
SECTION 10 生体の適応と代償を利用した咬合治療	30
垂直的代償 (Vertical Compensation)	30
舌・歯槽による代償 (Dento-alveolar Compensation)	30
顎関節における代償 (Aerticular Compensation)	32
症例 A High Angle Type (Dolichofacial Type) ・下顎骨後方回転 (Angle I級1類) 症例	33
SECTION 11 咬合治療と全身疾患	41
症例 B 下顎骨前方回転 (Angle II級2類) 症例	41
第1章のまとめ	48
第2章 生体を理解した歯科治療	51
オーラルフレイルを考慮したインプラント治療、歯科治療	51
SECTION 1 狭窄骨の拡大	52
狭窄歯列と軟らかい骨質に対するインプラント埋入法	52
狭窄骨開墾拡大術	54
海綿骨移動術	60
海綿骨歯冠側移動術	65
症例 A クレーター状に大きく広がった抜歯窩に対する OAM インプラント埋入法	65
症例 B 大きな根尖病巣が存在した抜歯窩に対する OAM インプラント埋入法	72

歯科用メンブレン「Cytoplast®」を用いた角化歯肉誘導再生術	80
吸収性メンブレンと非吸収性メンブレン	80
Cytoplast®の実力	80
Cytoplast®の使用上の注意点	81
症例C Cytoplast®を使用した症例①	81
症例D Cytoplast®を使用した症例②	90
前歯部における審美	94
症例E 抜歯後1年3ヶ月経過した症例	95
症例F 抜歯後11年5ヶ月経過した症例	99
SECTION 2 抜歯即時埋入	105
症例G Ⅰ部へのPRF (Platelet Rich Fibrin) を併用した抜歯即時埋入	105
SECTION 3 上顎の脆弱骨に対するソケットリフト	109
ソケットリフト	109
MS式ソケットリフト	109
症例H MS式ソケットリフトテクニックを適用した上顎左側臼歯部へのインプラント埋入 Part 1	113
症例I MS式ソケットリフトテクニックを適用した上顎左側臼歯部へのインプラント埋入 Part 2	116
症例J MS式ソケットリフトテクニックを適用した上顎右側臼歯部へのインプラント埋入	119
SECTION 4 細菌学とIMPLA CARE	123
バイオフィルムの効果的な除去法と細菌叢のコントロール	123
バイオフィルムの発生	123
バイオフィルムの成熟	123
バイオフィルムの除去	124
EMSの臨床的エビデンス	125
参考症例㊸ エアフローによるバイオフィルム除去症例 Part 1	126
参考症例㊹ エアフローによるバイオフィルム除去症例 Part 2	126
参考症例㊺ エアフローによるバイオフィルム除去症例 Part 3	127
コラム インプラントを長期に安定的にするための細菌学的な考察	128
インプラントリスクマネージメント	129
症例K インプラントリスクマネージメント①	129
コラム 喫煙が口腔内に及ぼす有害性	131
治療契約におけるリスクマネージメント	138

口腔細菌に対するリスクマネジメント	138
参考症例 ㉔ インプラント周囲の炎症部にIMPLA CAREを使用したケース	139
症例 L インプラントリスクマネジメント ㉔	140
<b>歯科疾患病原論</b>	161
院内で使用する薬液	161
手指の除菌洗浄	163
器具の除菌(プラスチック類などのオートクレーブにかけられないもの)	163
タービン、コントラ、5倍速の滅菌	163
ユニット周りの清掃	164
空中の除菌	164
口腔内の除菌	164
参考症例 ㉕ オゾン水を使用したインプラント埋入症例	165
参考症例 ㉖ オゾン水を使用した抜歯症例	166
参考症例 ㉗ オゾン水を使用した感染根管の根管消毒	167
<b>SECTION 5 根管治療</b>	168
<b>根管治療の1Dayトリートメント</b>	168
① 確実に術野が確保できているかどうか?	168
② 切削器具の見直し	169
③ 感染部位の消毒、滅菌の見直し	170
④ 歯冠部残存感染象牙質の除去	172
⑤ 残存感染ガッタパーチャの除去	173
⑥ 正確、敏速な根管拡大と根管充填	173
⑦ 支台築造	174
考察	176
<b>SECTION 6 CAD/CAM</b>	177
<b>歯科の新しい素材ジルコニア</b>	177
ジルコニアに関する解説	177
参考症例 ㉘ ジルコニアインレー	179
参考症例 ㉙ ジルコニアクラウン・アンレーブリッジ	180
症例 M ジルコニアを使用したインプラント補綴	181
<b>口腔内デジタルスキャンとジルコニア補綴物とのコラボレーション</b>	188
基礎編	189
臨床における応用	191

ガイドドサージェリーの落とし穴とアナログサージェリーの有用性	196
症例 N 上顎左側臼歯部へのインプラント埋入	197
<b>SECTION 7 咬合理論とインプラント治療</b>	206
インプラント構造の歴史的变化	206
症例 O リジッドタイプ臼歯部用	211
症例 P トランスファー臼歯部用スクリーマウント	213
症例 Q トランスファーアバットメントと臼歯部用スクリーマウントジルコニアカスタムアバットメント	215
症例 R 咬合治療後からのインプラント埋入症例 ①	222
咬合の重要性	237
参考症例 ①	237
症例 S 咬合治療後からのインプラント埋入症例 ②	238
アロスタシスの概念	250
症例 T 咬合治療後からのインプラント埋入症例 ③	250
日本人に適したガルバーノデンチャー	263
ボーンアンカードブリッジと可撤式ガルバーノデンチャータイプの相違点	263
症例 U ガルバーノデンチャー症例	264
症例 V ガルバーノの症例応用	272
参考症例 ④ ガルバーノとマグネットの併用応用	274
<b>SECTION 8 メインテナンス</b>	275
長期症例からみたメインテナンスの重要性	275
症例 W	276
今後の歯科のあり方	288
<b>SECTION 9 全人的インプラント治療</b>	289
歯科治療における長期的戦略と短期的戦術	289
症例 X	290
症例 Y	299
症例 Z インプラント、補綴により咬合を回復し歯肉の改善を図った症例	308
Anti-aging Dentistry から Rejuvenate Dentistry へ	317
症例 ①	317
本書を完結するにあたって	335
本書で紹介した製品・材料・器具・機器	336
索引	337

## SECTION 4

# 脳の進化

脳の容積で見ると、アウストラロピテクスアフリカヌスの450ccからホモサピエンスの1350ccと進化するにつれて次第に拡大してきた。人類が4本足から2足歩行になり、体が重力に対して整直したために、歩行に用いられていた前肢が自由になった。そのため食物を両手で家族の住むところまで運び雄と雌の役割分担がはっきりしてきて、家族の絆が深まっていき社会性が強くなってきた。さらに前肢は道具の使用により利き手が生まれ脳の左右分業化が始まり、脳の高次元な機能が言語の誕生の足がかりになった。

もう一つ言語の発達を促したのが発声器官の構造的変化である。発声器官の進歩に欠かせない条件は、音が共鳴する空間が大きいこと、呼気を鼻に通過させないで口腔に出せること、歯列が整っていて間に隙間のないこと、さらに良く動く舌があることなどである。チンパンジーと人の発声器官を比較してみるとチンパンジーでは喉頭蓋と軟口蓋は少し離れている。人では喉頭が下がっているため、喉頭蓋と軟口蓋の間がかなり広くなって、声帯で作られた音が共鳴する空間が大きくなっている。また喉頭蓋が下がって

いるために、呼気を鼻腔よりも口腔に導くことができ、広い共鳴空間である口腔で大きな音と広い音域を出すことができる(図8)。しかし、このために老化すると人類特有の誤嚥性肺炎を引き起こしやすくなった。歯列が整っていることは、逆に開口や反対咬合の人の発音を聞けば理解でき、舌の運動能力は舌骨の位置関係を見れば明らかである。チンパンジーの舌骨は舌の後下方に位置するのに対して、人の舌骨は下方に位置しており力学的に舌を自由にコントロールするのに適している。

以上の条件が整った結果、人は哺乳動物のなかで最も音域の広いさまざまな音量の声をだすことができるようになった。このことにより人間どうしのコミュニケーションを作ることができて社会性が培われてきた。さらに直立したことで、大後頭孔と重心の位置が接近し後頸部付着する筋肉が後方から下方に方向が変化したために頭蓋骨の後方に成長発育する要素が広がった(図5参照)。結論的には学習による脳の発達と生体力学的な頭蓋骨格の発育の両面で著しく発達した。

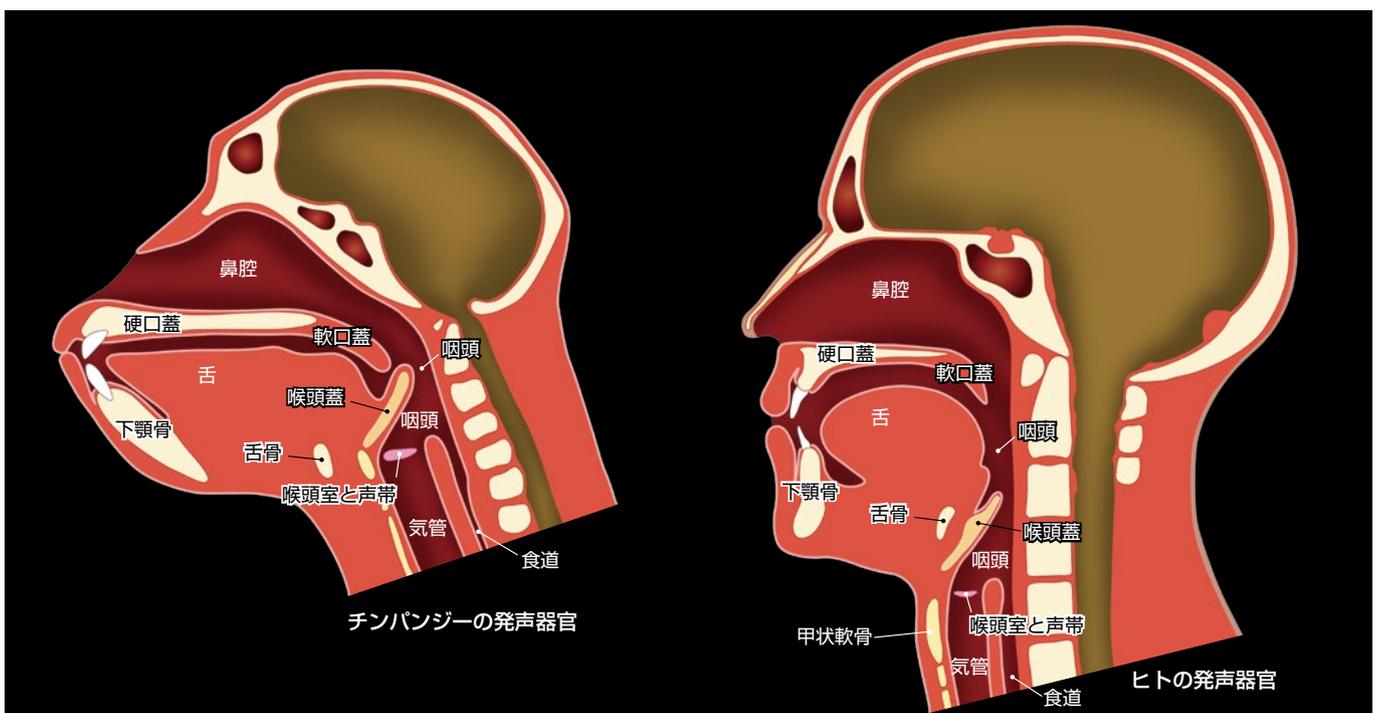


図8：チンパンジー（左）とヒト（右）の発声器官の比較。チンパンジーでは喉頭蓋は軟口蓋の間が広くなって、声帯で作られた音が共鳴する空間が大きくなっている。ヒトの発する音声の大部分は空気は口から流れ出ることでつくられる。

## SECTION 9

## 中心位の定義、ナソロジーからシークエンシャルガイダンスまで

咬合を紐解いていくとやはりナソロジーにいきつく。ナソロジーは1920年代にアメリカのDr.McCollumとDr.Stallardによって提唱された。さらにDr.StuartとDr.Thomasによって確立された学問である。McCollumは1921年にターミナルヒンジアキシスの存在を発見しており、StallardはMcCollum、Stuartらとカルフォルニアナソロジカルソサエティーを設立した。

下顎運動計測と1歯対1歯の咬合面ワキシングが印象的であるが、順次誘導咬合の原点ともいべきDr.Stuartの楊枝のスパイラルはあまり知られていない(図28)。さらにMcHorris, W.H.もDynamic Spiralと称して順次誘導咬合に近い図を提示している。いずれにしても歯科治療をそれぞれ単一的に行われていたものを顎口腔系の機能的な咬合として総合的に考える上では評価は高い。

日本でも保母らによって提唱され一部の先生方に広まり、当時は下顎運動計測がパントグラフ等を用いてアナログ的に計測が多く行われていた。著者もディナーのパントグラフ、Stuartのパントグラフ、全調節性咬合器、さらにエレクトロニクスの導入でディナーのエレクトロパントグラフ、さらに保母らが開発したサイバーホビーF3システムなどを活用していた。しかし何故このような機器が衰退していき利用されなくなったのか？一つ疑問が生じる。良いものであれば継続的に利用されていくのだが、かつて購入した先生方もほとんどがお蔵入りしているのではないだろうか？これは著者の考えであるが、中心位という基本原理に問題があったのではないだろうか？またすべてのパントグラフにはセンターベアリングという上下顎にクラッチを取り付け下顎が前方、側方にスムーズに運動できるように考慮されていた。しかしこれを取り付けるとコンダイルの回転と滑走の両方が見える開閉運動が計測できなくなってしまう。いずれにしてもパントグラフ自体が補綴物の作製のためのガイダンスを計測することに関心が置かれていたため、顎関節の病理的な状態を把握することに主眼を置いていなかったような気がする。われわれの使用しているアキシオグラフはセンターベアリングがないために前方後方

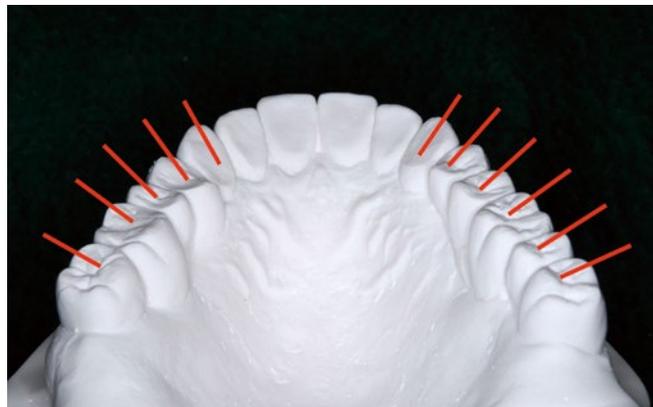


図28：下顎運動計測と1歯対1歯の咬合面ワキシングが印象的であるが、順次誘導咬合の原点ともいべきDr.Stuartの楊枝のスパイラルはあまり知られていない。

運動、側方運動の他に開閉口運動や発音、ブラキシズム運動なども計測でき、生理的な診断にも活用することができる。それも出発点为中心位(CR)と咬頭嵌合位(ICP)、仮想的な下顎位での設定が可能である。

まず中心位について考えてみることにする。ナソロジーでは下顎位が重要で、ターミナルヒンジアキスから中心位が(下顎頭が下顎窩内で緊張することなく、最後方に位置し、そこから自由に側方運動を行える時の頭蓋と下顎の位置的關係)：CR(Centric relation)を機能的咬合位として考えられていた。その後さまざまな論議がされ、中心位は最後退位(Rear most)よりRear most・Upper mostに変更され、さらにRUMポジション(Rear most・Upper most Mid most)と変更されている(図29)。

Grangerは中心位を決めるとき後方だけだと不安定なため、上方にももう1点接点を設けて後方と2点で決めると提唱し、Stuartは後方と上方だけでは3次的に不安定なので内側方にもう1点設けると提唱し、Celenzaは32症例でCRとICPのあいだに0.02～0.36mmのずれが生じ下顎頭は下顎窩内の前上方が最も好ましいと述べていた。では関節円板と下顎頭、靭帯との関係を考えてみよう。もし関節円板が前方転位していてレシプロカルクリック状の動きを呈していた場合、果たして中心位が取れるのであろうか？この疑問に対して答えた論文がある。

## SECTION 10

## 生体の適応と代償を利用した咬合治療

環境変化に対する生命の適応は、その種族を保存していくために最も重要なことである。われわれ動物界が出現したのは約10億年前と考えられている。脊椎動物が出現したのは約5.5億年前、いわゆるカンブリア紀の大爆発のときである。このとき、動物界は一気に複雑になりたくさんの門が出現している<sup>30)</sup>。また白亜紀の後期にメキシコ湾に巨大な隕石が衝突し、地球上に大規模な地殻変動と環境の変化が生じた。隕石の衝突により灰が大気を覆い太陽光線の地球表面に到達する量が大幅に減少してきて、大気の色度が急激に低下した。これを機に、三畳紀、ジュラ紀と全盛を誇った恐竜に代表される爬虫類は衰退していき、それに代わって哺乳類が台頭してきた。このように生物は急激な環境変化により適応することで進化してきた。適応とは、生体を取り巻くさまざまな環境の変化に機能的に対応して生命維持を可能にしようとする生体の反応と理解され、動物は環境の変化に適応できるがゆえに生命を維持することが可能なものであり、適応するということは生きることそのものを意味する。以前に述べたとおり、顎口腔系の歯は未萌出のまま出産されてくるため、成長過程で環境に適応を繰り返していき最終的に咬合が確立する。生まれて間もない乳児の脳頭蓋の完成度は60%であるのに対して顔面頭蓋部の完成度は20%以下でしかない。したがって顔面頭蓋部は生まれてからの骨格の成長と、順次的に萌出してくる歯とそれに適応してくる神経・筋機構の適応を繰り返すことによって完成してくる<sup>31)</sup>。

つまり不正咬合は、生体が内的環境（遺伝的要素、ポステリアディスクレパンシー）と外的環境（軟食生活、睡眠時の姿勢）にうまく適応できなかった結果、生じてくる。そしてそれが顎口腔系や顔面頭蓋、ひいては全身にまで影響を及ぼしてくる可能性がある。しかし生体には代償機能が備わっており、1つの器官や機能が傷害されるとこれに替わって他の器官や機能が働いて欠陥を補い生命を維持しようとする。咬合治療の原則は、不正咬合の原因を見極め、それに対して代償機能をうまく利用して顎口腔系をいかに構築するかにかかっている。不正咬合に対する代償性の変

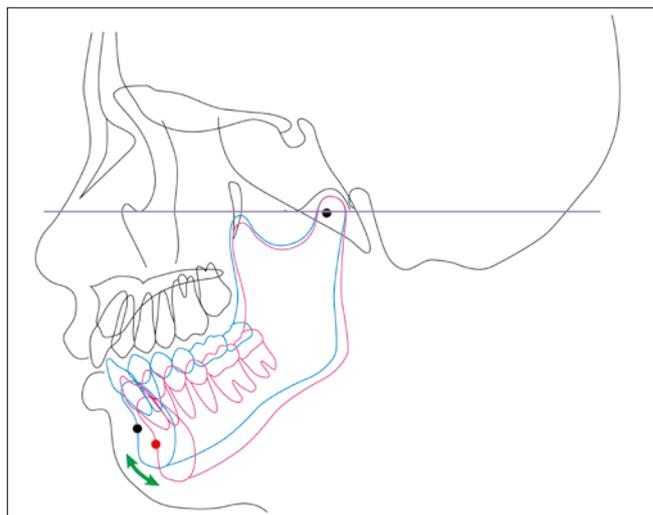


図39：High AngleのII級の症例では咬合高径を増加すると下顎は後方回転してII級傾向が強くなる。また、III級の症例を正常咬合に近づけるには咬合高径を高くする。

化は大きく分けて次の3つに分けられる<sup>32)</sup>。

### 垂直的代償 (Vertical Compensation)

High AngleのAngle II級症例では咬合高径を増加するような治療を行うと、ますます下顎は後方回転してAngle II級傾向が強くなる。これに準じて下顎頭は後方に偏位し顎関節症状は悪化してくる可能性がでてくる。このような行為をDecompensationと呼び、治療効果としては逆効果である。またLow AngleのAngle III級症例ではもともと咬合高径は低いので、反対咬合を正常咬合に戻すにはある程度、咬合高径を高くしなければならない(図39)。このようにそれぞれの骨格パターンに適した咬合高径のコントロールを垂直的代償という。

### 舌・歯槽による代償 (Dento-alveolar Compensation)

上下顎骨の成長能の違いを、歯・歯槽の傾斜によって代償しようとするもの。Angle II級骨格では上顎骨が優勢で下顎骨が劣勢の場合に、この相違を上顎前歯は舌側傾斜させ下顎の前歯は唇側傾斜させて咬合接触を回復し、形態的欠陥を代償させる(図40)。Angle III級骨格では上顎骨が

## SECTION 9

## 全人的インプラント治療

## 歯科治療における長期的戦略と短期的戦術

歳を重ねるとともに食事はリラクゼーションに近い楽しみの一つになってくる。それだけに、人生を最後まで有意義に過ごすためにも、死ぬまでおいしく何でも噛めるということが重要になってきている。そのような背景もあり、元気な50代、60代のうちから自発的に歯科医院に通い、必要に応じて治療を行い、口腔環境を整えて老後に備えるという人たちが増えてきているように思われる。

このようなことから、歯科においても予防検診や定期検診という従来型の検診スタイルとは別に、患者の「ライフ」をテーマとした長期的な患者支援システムのような歯科医療の提供が求められてきたように感じている。そして、崩壊している口腔内や将来的に崩壊する可能性の高い口腔内に歯止めをかけ、永続的に機能性や審美性を維持していくためには、歯科治療における戦略と戦術が必要になってくる。

戦略は何か?それにはまず資金計画が必要となる。崩壊した症例を再構築するにはそれなりの費用がかかってくる。果たして患者さんにその資金があるかどうか重要になってくる。特に矯正治療、インプラント治療、補綴治療は高額になってくるため、患者さんの負担も考慮しながら長期的な観点からも戦略を立てることも求められる。患者さんと予算の同意が得られたら、どのような治療方法をどのように応用していくかの戦略を決定していく。戦略の概要がある程度決定したら、次にそこまで悪化した生活環境の改善であり、口腔衛生の大切さを理解してもらうことになる。そして最後に、細菌感染制御と咬合という力のコントロールをどのように考えていくかということになる。

戦術とは、どのような治療のどのような方法や術式などを使うかである。矯正治療、補綴治療、インプラント治療、歯周治療のどれを選択し、どのような方法やテクニックを採用するかである。補綴治療ではデンチャーを選択するか、クラウンブリッジを選択するか、デンチャーの中でもフルデンチャーか、パーシャルデンチャーか?パーシャルデン

チャーの中でもI-Barシステムか、ガルバーノデンチャーかと選択肢は多種にわたる。

これら戦術、戦略を遂行するにあたって診査、診断、治療計画が重要になってくる。その治療計画を立てるにあたって最初に必要なのが、現状における患者資料の収集である。当院の資料収集は大きく分けて力(咬合)に関するものと、細菌感染(感染制御)に関するものがある。

咬合に関するものは、下顎運動計測(Cadiax)、セファロX線(正面、側貌)、フェースボウトランスファーされたスタディー模型などである。

細菌感染に関してはプロービングチャート、ジンジバルインデックス、細菌検査、全体的にはパノラマX線、デンタルX線10枚法、口腔内写真16枚法が必要である。これだけの資料を集めることはなかなか労力的にも時間的にもかかるが、診断、問題点の把握、治療計画の立案と結果的には治療がスムーズに推移し完了することができる。また、長期的に管理していくうえでも必要となってくる。

当院での検査は「デンタルドック」と称しており、収集項目は図1のとおりである。

## デンタルドック

## 全身、歯周検査、細菌学的検査

- 問診
- 顔貌写真
- 口腔内写真16枚法
- パノラマX線
- デンタルX線10枚法
- プロービング
- 唾液検査
- 歯周病細菌検査

## 顎機能検査

- 下顎運動検査(Cadiax)
- セファロX線
- スタディーモデル

図1：当院が行っている検査項目



図①-31：術前(左)・術後(右)の顔貌所見の比較。術前に見られたほうれい線が少なくなり、表情筋や咀嚼筋の緊張が取れ術前よりもかなり若返ってきたように思われる。

### 症例①の考察

歯科医師が歯科医師たる人生を送るには患者さんをいかに幸せにするかにかかっている。そのためには保険診療の枠組みのみの対応では不可能のように感じている。現在、歯医者不況と言われている根底には我々が長い間保険診療に甘んじてきて、患者さんを幸せにしてこなかったことも一因ではないだろうか？

昔、オランダの歯科医師が日本の歯科医師のことを Drill, Fill, Bill と言ったそうである。すなわち穴をあけて詰めてお金をもらう。これが点数をあげるべく行ってきた保険診療の実態ではないだろうか？そして保険での補綴はすべて不採算部門ともいえる。このような状況を続けていると、いずれは日本から歯科技工士は居なくなってしまう。そろそろ都合の悪い現実を直視するべきではないだろうか？

本症例における治療は歯周・歯内治療、抜歯以外のすべての治療は自由診療である。患者さんは高齢化社会になるにつれて人生をもう一度リセットすることも希望し、顎口腔系再建治療が必要になってきている。その時にわれわれは自由診療を駆使して最善、最良、最高の歯科治療を患者

さんに提供することがその患者さんを幸せにすることと確信する。それを行うことで真の若返り医療を提供できるのではないだろうか？

様々なプロモーションの手法で患者を募るのではなく、目の前にいる患者さんを最高に幸せにすることが、紹介というかたちで新しい患者さんを増やすことにつながると考える。何故ならば自分が幸せになったら今度は他人を幸せにしたくなるのが人間の常であるからである。そのためには日々の診療で一切妥協することなく、最善、最良、最高、最短の治療を提供することである。そして歯科のみが唯一 Anti-aging Dentistry を超えた、Rejuvenate Dentistry (若返り歯科治療) を提供できる医療行為と著者は考える。歯科の未来は希望に満ちている。

ほとんどのフルマウスオーラルリハビリテーションの技工物を担当してくださった歯科技工士の榊原功二氏には公私共にお世話になり、この場を借りて感謝の意を表したい。彼がいなかったら完璧なシークエンシャルガイダンスを付与した補綴物はできなかつたと思われる。天才的なセンスを持った技工士と共に仕事ができることを誇りに思う。