



見えなかった咬合の不思議を診る バイトアイの臨床応用

宮城県 くにみ野さいとう歯科医院
歯科医師
齋藤善広



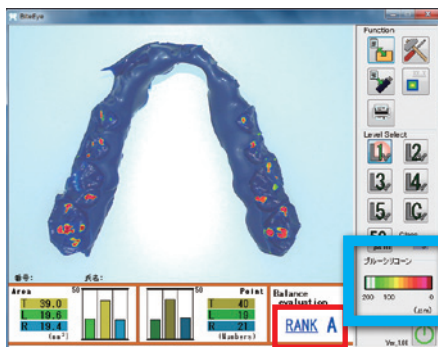
はじめに

ジーシー バイトアイBE-I (以下、「バイトアイ」)は、咬合接触を診査する装置である。ブルーシリコンにて咬合接触状態を記録し、本体内のカメラで撮影することにより、咬合接触状態の良否が瞬時に評価される。咬合接触状態は、デジタル化により可視化・色分けされ、左右の分布バランスを非対称性指数 (Asymmetry Index : AI) として評価

し、5段階のRANK (A~E) または3段階のGrade (Excellent, Good, Poor) に分類する (図1-1)。すなわちバイトアイによる評価は、咬合接触により歯列全体のバランスの左右差が大きいか小さいかを判断し、左右差の小さい (AIが小さい) 場合を優良であると診断している¹⁾。

咬合のチェックは、日常臨床の必須項目であるものの、筆者は、いまひとつ判

然としない部分を感じていた。バイトアイを使用してみると、これまで気づかなかったこと、これまで不思議に思っていたこと、これまで証明できなかったことなどが診えてくるようになった。今回は、天然歯列者と補綴治療者の違い、咬合の不均衡、インプラント補綴にみられる非接触、全顎的な咬合治療への応用について、症例を提示して解説してみたい。



クラス	厚み (μm)	色
Class 1	180~200	緑
Class 2	150~179	黄緑
Class 3	130~149	黄
Class 4	110~129	黄緑
Class 5	90~109	黄
Class 6	70~89	黄
Class 7	60~69	黄
Class 8	50~59	黄
Class 9	40~49	黄
Class 10	30~39	黄
Class 11	20~29	黄
Class 12	10~19	黄
Class 13	5~9	黄
Class 14	0~4	黄
Class 15	—	黄



1-1 咬合接触状態を記録したブルーシリコン (右図) によるチェックバイトを自動評価。咬合接触部位の透過性により14段階にデジタル化と可視化を行い、接触面積と接触点数が計測される。左右対称性 (非対称性指数: Asymmetry Index) が算出され結果が表示される。

ブルーシリコンによる咬合接触状態の記録方法

バイトアイでの分析には、ブルーシリコンによる咬合採得を行う。ブルーシリコンを下顎歯列の咬合面全体に留置するように塗布し、上下顎歯を咬み合わせて硬化させる (図2-1)。ブルーシリコンの硬化時間は2分程度のため、咬合接触は初期硬化までの数十秒から1分程度までの持続的な状態を記録することになる。

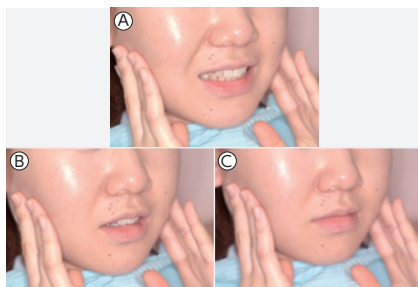
筆者は、渡邊ら²⁾の方法に従い、咬頭嵌合位 (Inter Cuspal Position : ICP) と生理的中心位 (Physiologic Centric Position : PCP) の2つのチェックバイトを採得している。ICPチェックバイトは、患者の主観的な咬合力になり、硬化時間まで継続可能な咬合状態を反映している。またPCPチェックバイトは、非常に軽いタッピングによって最初に上下

顎歯の接触する部位を採得している。PCPを採得する場合には、患者自身で咬筋部に手指を当てさせ、できるだけ筋活動の少ない状態で上下顎歯の接触する状態を練習してもらう (図2-2)。

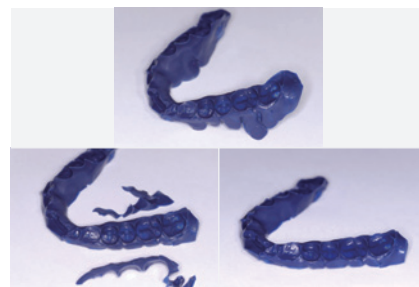
また、採得したチェックバイトは、本体内の撮影台に水平になるように余剰部分をトリミングして、5mm程度の均等な高さにする (図2-3)。



2-1 ミキシングチップフラットノズルを用いて、下顎の咬合平面をもれなく覆うようにする。シリコンを置くように塗布してから咬合させる。



2-2 PCP採得法: (A)強い咬合により、咬筋の膨らみを感じさせる。(B)咬筋を活性化させずに軽いタッピングを練習。(C)採得。



2-3 採得されたチェックバイトは5mm程度で一定の高さとなるようにハサミでトリミングする。

咬合接触状態の3相

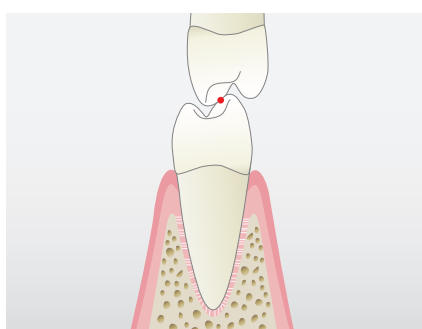
チェアサイドで観察できる上下顎歯の咬合接触状態は、上下の歯が軽く接触した状態 (PCP)、咬頭嵌合位の状態 (ICP)、クレンチングのように強く咬みしめた状態、の概ね3相に分けられる。

第1の相は、安静位の上下顎歯が接触していない状態からゆっくり閉口し、そっと接触が生じた状態である。この状態では、歯根膜の圧縮や歯の変位は最

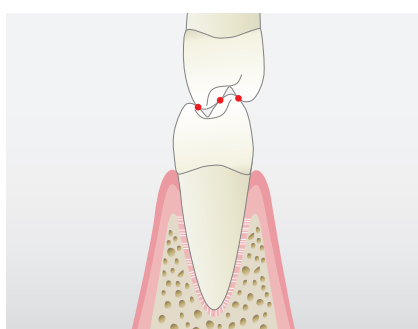
小限である (図3-1)。また、個体ごとに歯列内の一部が接触したりしなかったりという状況が生じる。一部のみの接触が著しい場合は早期接触と診断される。また閉口筋群の活動も最小限である。この状態を生理的中心位 (PCP) と呼んでいる (図3-2)。

第2の相は、上下の歯がいわゆる咬頭嵌合位 (ICP) の状態で接触した状態で

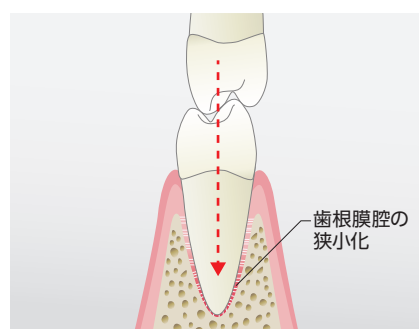
ある。ICPは、上下顎歯が最も多くの部位で接触し、安定して咬み合うポジションである。また、歯根膜の圧縮は、軽度で生理的である (図3-3)。咬頭嵌合は、短い時間の強い咬みしめ (クレンチング) とは区別され、一定時間の咬頭嵌合を維持することが可能な状態である。閉口筋群では特に咬筋の活動は軽度で、筋腹がやや膨隆する程度である (図3-4)。



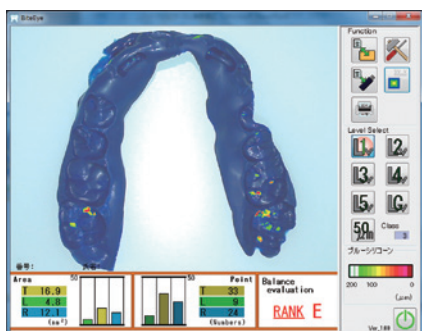
3-1 PCP: 上下の歯がそっと接触した状態。歯根膜の圧縮や歯の変位は最小限である。



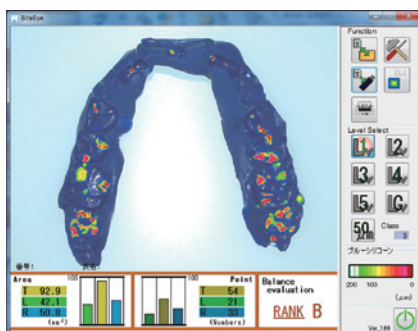
3-3 ICP: 歯列全体でもっとも多くの部位で接触し安定する位置。歯根膜の圧縮は軽度で生理的である。



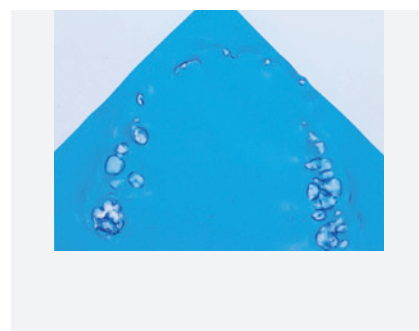
3-5 C-ICP: 強く噛みしめると歯根膜は圧縮され、歯の変位が見られる場合も想定される。



3-2 PCPのバイトアイ評価、歯列内の一部のみが接触している。早期接触の診断ができる。



3-4 ブルーシリコンの硬化まで数十秒以上が必要であるため、持続的に咬合状態を保持できる程度の咬合力で咬み合わせている。



3-6 C-ICPを長時間維持することは困難である。硬化時間を要しないワックスバイトで採得する。

第3の相は、咬頭嵌合位のままで強く咬みしめたクレンチングの状態であり、短い時間に限られる。以後、クレンチングICP (Clenching-ICP : C-ICP) と呼ぶこととする。このとき歯根膜は強く圧縮され、歯根膜の範囲がまた

は病的な動揺歯の場合には若干の歯の変位が生じてくる (図3-5)。閉口筋群のうち咬筋では、筋腹が膨隆するほど筋活動は活発になる。この状態の記録には、硬化時間の関与しないワックスバイトが適している (図3-6)。

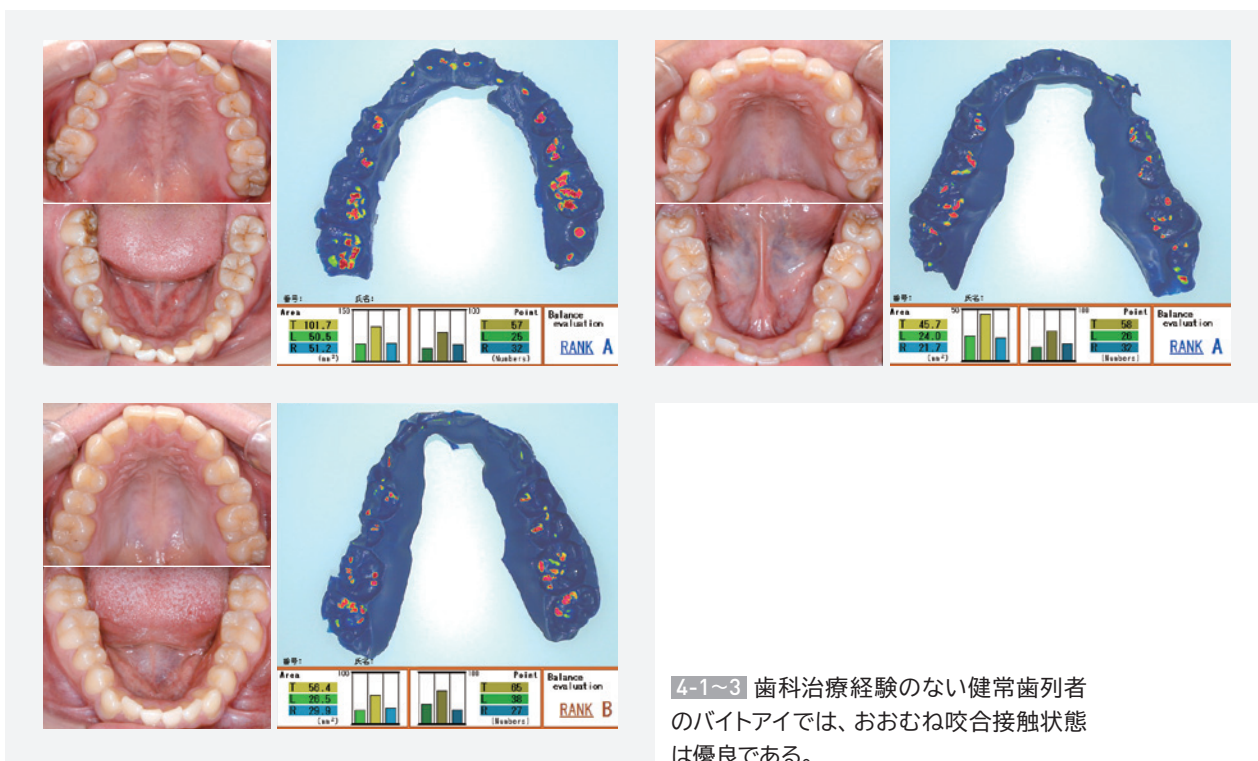
バイトアイは、第1相のPCP、第2相のICPの診査に適しており、第3相のC-ICPでは、ワックスバイトのほかデンタルプレスケールによる診査が適している。

健常歯列者に見る“理想の咬み合わせ”

顎関節症状をもたない通院者のうち、歯科治療の経験がないか、あっても咬頭に達する修復がなされていない被験者をいわゆる健常歯列者として10人ほど観察してみると、AllによるICPの左右バランス評価では、いずれも10%以下の左右差となり、RANK A、RANK Bのみという良好な結果を示した (図4-1~4-3)。

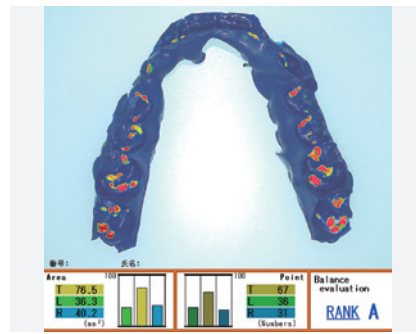
われわれが日常的に診ている咬み合わせの“理想”について考察してみるとやはり健常歯列者の咬合接触に辿り着く。バイトアイの結果から、①上下顎歯の咬合接触は、前歯、小臼歯、大臼歯の個々の歯に適正に存在し、歯列内では均等に分布し、左右対称であること。②閉口する過程において、上下の歯が

そっと接触した状態 (PCP) →咬頭嵌合位 (ICP) →強い咬みしめの状態 (C-ICP) の咬合接触状態に大きな差がなく安定していること、が健常歯列者の特徴としてあげられる (図4-4~4-7)。

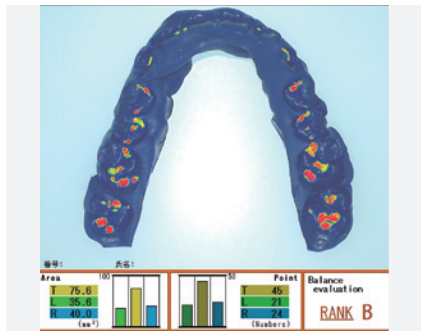




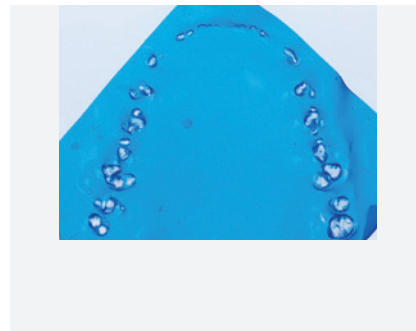
4-4 治療経験のない健常歯列者。



4-5 ICPでは、「RANK A」と優良な咬合接触状態を示している。



4-6 PCPIにおいても、「RANK B」と良好な接触状態を示し、ICPとの差異は少ないといえる。



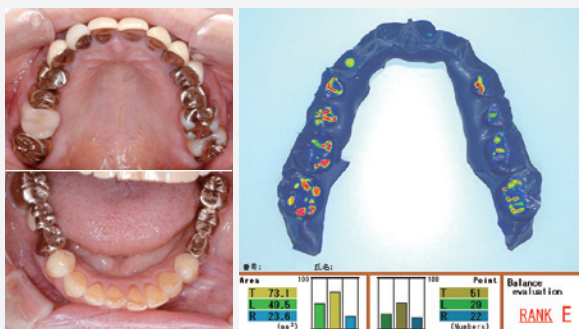
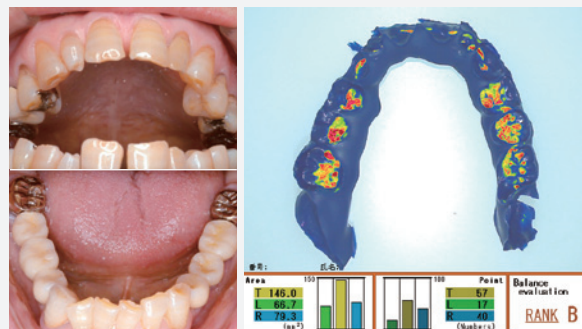
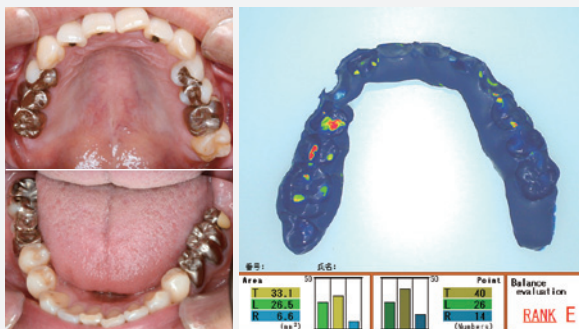
4-7 ブルーシートワックスによるC-ICP。ブルーシリコンによるICPとの差異は少ない。

補綴治療者の特徴

現在メンテナンスで通院している患者のうち、多数歯にわたって咬頭を含む治療がなされた補綴治療患者の咬合接触状態を観察してみると、健常

歯列者にくらべて、バイトアイによるRANKは低いものであった(図5-1~5-3)。その特徴をまとめてみると①咬合接触点数が少なく、②広い面積で接

触しており、③ICPにおける分布の左右差(AI)は大きくRANKはDまたはEの場合が多い、という結果であった。



5-1~3 補綴治療患者の場合、健常歯列者にくらべてRANKは低くなっていた。一般的に、接触点と接触面積を適正に配分するのは非常に困難であろう。

咬合の不均衡について

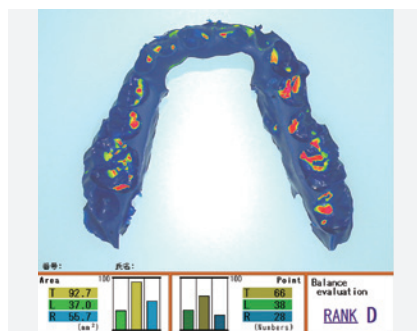
多数歯に補綴がなされている患者では、歯列内の咬合の不均衡がみられる場合がある。患者は、長期にメンテナンスに来院されており、顎関節症状についての症状は発現していない(図6-1)。バイトアイによるICPの咬合接触の評価は、歯列全体に咬合接触が観察されて

いた(図6-2)が、PCPでは片側のみに咬合接触がみられる状態であった(図6-3)。松井ら³⁾は咬みしめ強度を増すことによって下顎頭が直線距離で0.10~1.57mmも後・上方に移動することを報告している。本症例ではバイトアイの検出限界を150 μ m未満としており、

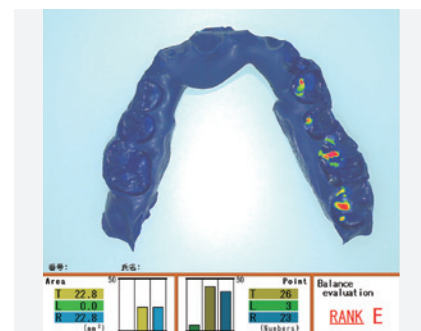
PCPでみられなかった左側の咬合接触がICPでは検出されていることから、150 μ m以上の咬合の不均衡が存在しているといえる。また、この不均衡の要因としては、顎関節の被圧変位が大きく関与しているものと考えられる。



6-1 長期メンテナンス患者で、顎関節や咬み合わせに関する訴えはない。



6-2 ICPでは、AI値が良好でないものの、歯列全体に咬合接触が存在する。



6-3 PCPでは、左側の咬合接触がまったく見られず、左右的な咬合の不均衡が判明した。このとき顎関節はどのように挙動しているのだろうか？

インプラント治療後の咬合接触の変化

患者は7年ほど前に右側上下顎、左側上顎に複数本のインプラント補綴治療により咬合を回復した患者である(図7-1)。補綴物の装着には、咬合接触関係に注意して修復物を調整して装着した(図7-2)。また、補綴完了時にはブラキシズムを診査するためのブラックステッカーとブルーシートワックスによって歯列全体に咬合接触が存在していること

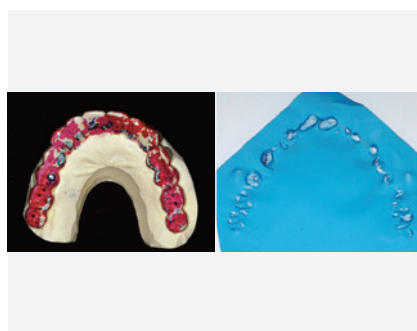
を確認していた(図7-3)。しかしながら、7年後のICPをバイトアイ(150 μ mの検出限界)で評価すると、右側の上下インプラント補綴による部位の咬合接触が消失していた(図7-4)。この原因としては、補綴物の磨耗や装着時の顎関節の被圧変位のほかに、術後の経過中に顎関節部にあらたな器質的適応が生じているのではないかと推察している。



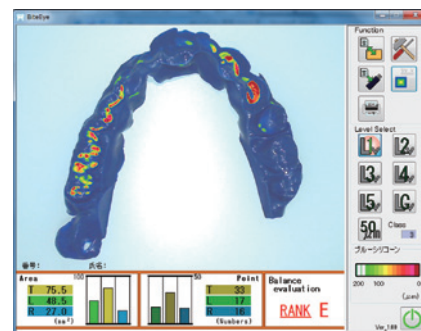
7-1 患者は67歳の男性。咬合支持を回復するため、右側上下顎、左側上顎にインプラント補綴治療を行った。



7-2 修復物の装着時には、タッピングによる咬合接触点を確認しながら装着した。



7-3 就寝時に使用したブラックステッカーと、治療終了直後のブルーシートワックスでは、右側臼歯部の咬合接触が確認されている。



7-4 約7年後、メンテナンス時のバイトアイによるICPの評価では、右側の咬合接触が確認できなかった。

咬合接触は治療の包括的評価である

患者は以前よりメンテナンスで定期的に通院している58歳の女性で、強い顎関節部の痛みと開口障害（開口量26mm）を訴えて再来院された。以前より右側大臼歯部の咬合支持が喪失し、左側のロングスパンブリッジにも

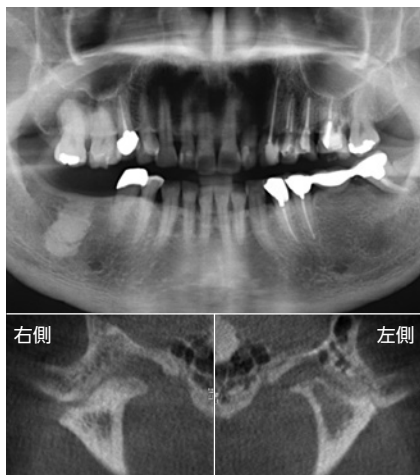
不安を抱えていた。下顎頭は強く圧迫されたように変形し、顎関節腔は狭小化していた（図8-1、8-2）。

顎関節と咬合の改善を図るため、スプリントやプロビジョナルレストレーションによる咬合挙上を行い、マイクロイ

ンプラント矯正による右上大臼歯部の圧下、インプラントによる咬合支持の回復などを行い、ゴシックアーチやバイトアイによる評価を行いながら治療を完了した（図8-3～8-5）。



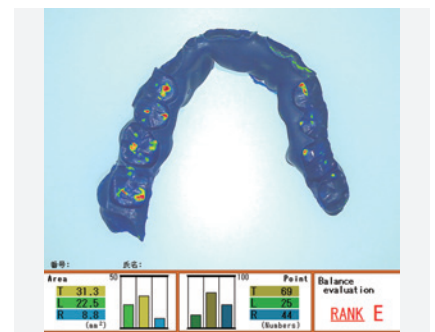
8-1 58歳の女性。メンテナンス時の口腔内所見。右側臼歯部の咬合支持が失われ、上顎大臼歯は挺出している。



8-2 咬合治療前のパノラマエックス線像と顎関節部のCT像。関節腔が狭小となり、下顎頭は著しく変形していた。



8-3 スプリントによる咬合挙上。上顎右側大臼歯の圧下。治療経過中のゴシックアーチ描記法では、機能的問題がないことが確認された。



8-4 治療経過中のバイトアイによるICP評価。右側咬合接触が少ないことが判明し、修正することができた。

術後の開口量は43mmで、エックス線像では顎関節腔のわずかな回復が認められるものの、下顎頭の変形については大きな変化はみられていない(図8-6)。また、術後バイトアイによるICPの評価は、RANK Bであった(図8-7)。

補綴・修復は1歯単位で調整するものの、歯列全体の咬合接触を意識して行

わなければならない。本症例においては、細心の注意を払い幾度も咬合接触を確認しながら治療を進めたが、術後にバランスの良いICPを獲得することが大変難しいことを痛感した。咬合治療は、患者の顎関節を含む器質や機能、術者の技量、治療の制約など、多様性の上に成り立っている。ICPの咬合接触は、包

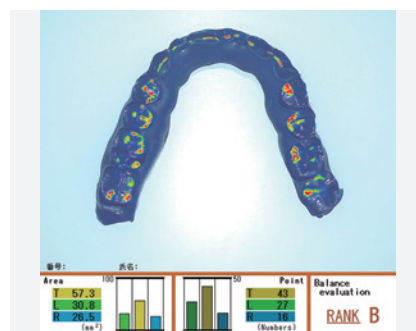
括的な治療結果を表現しているといえる。バイトアイを治療経過中に用いることは、これまで気づかなかった咬合の不均衡や不調を見出せるので、咬合治療の精度をより向上させ、優位なICPを獲得するのに大変有効である。



8-5 治療終了時の口腔内所見。咬合挙上と包括的な治療を行った。左右の咬合支持はインプラント補綴による。



8-6 治療終了時のパノラマエックス線像と顎関節部のCT像。開口障害が改善され、機能的にも異常は認められないが、形態的な改善はなされていない。



8-7 術後のバイトアイによるICPの評価では、歯列全体に咬合接触がみられ、インプラント部と歯の咬合接触は比較的良好に獲得されている。

まとめ—咬合接触は治療の最終評価

バイトアイによる咬合接触状態の評価は、静的に咬合過程の一瞬を記録したものにすぎない。しかし、そこには1歯単位で行われた治療経過の蓄積が、全体像として表現されている。歯冠修復、インプラント、義歯などが混在した歯

列であっても、バイトアイによる評価が良好であれば、咬合治療の当面のゴールに到達したことになる。バイトアイによる診査は、治療結果の良否をわかりやすく判断できるという点で、臨床的意義が大きい。

咬合に関するコンセンサスはいまだに混沌としており、難解である。バイトアイは、そのような“魔物”を一步前進して理解するのに有効なME機器であるといえる。

●参考文献

1. 渡邊 誠, 岩松正明ら:咬合診断装置「BiteEye BE-I」の機能と原理. 歯界展望, 117(5) :817-821, 2011.
2. 渡邊 誠, 佐々木啓一:顎関節症の咬合診断・2—バイオフィードバック法に基づく咬合診断—. 補綴臨床, 31(3) :357-364, 1998.
3. 松井孝介, 宇野光乗ら:軽度噛みしめ時の咬合接触様相と下顎頭の運動動態の関連性. 岐阜学誌, 35(3) :114-122, 2009.



齋藤善広(さいとう よしひろ)

宮城県 くのみ野さいとう歯科医院 歯科医師

略歴・所属団体©1986年 岩手医科大学歯学部卒業。1990年 岩手医科大学歯学部歯学研究科修了 歯学博士。1992年 くのみ野さいとう歯科医院開設。

日本顎咬合学会 認定医/日本臨床歯周病学会 認定医/日本口腔インプラント学会 認証医/JDA (Japan denture Association)正会員/日本歯周病学会/日本補綴歯科学会 臨床研修施設指定 (協力型)