

不正咬合の矯正治療 (GEAW Systemを用いた矯正治療)

神奈川歯科大学咬合医学研究所

白数明義 佐藤貞雄



はじめに

生理的機能咬合を確立するためには、適応*と代償*の原理を考慮にいれ、不正咬合に対する概念と明確な診断(戦略)、それに伴う治療計画(戦術)によって、下顎位の位置や、咬合高径の高さ・咬合平面の傾斜角・歯のガイダンス角、さらにストレスマネジメント等に対する的確な戦術を行わなければならない。

従来は、生理的機能咬合の確立を行うための Tool として MEAW (Multiloop Edgewise Arch Wire)(ミョウ)装置を用いてきた。しかし、2010年6月にロッキーマウンテンモリタから矯正用新素材ワイヤーの GUMMETAL ワイヤー*が発売された(図1)。このワイヤーは、超弾性的性質と屈曲により加工硬化しない超可塑性を同時に実現した特異なチタン合金で、臨床応用した結果、MEAW 装置のような水平ループを付与することなく同等の治療効果が発揮されることが認められた。



図1. 発売初期の GUMMETAL 矯正ワイヤー
2010年の6月に発売された
ゴムメタルアーチワイヤー。

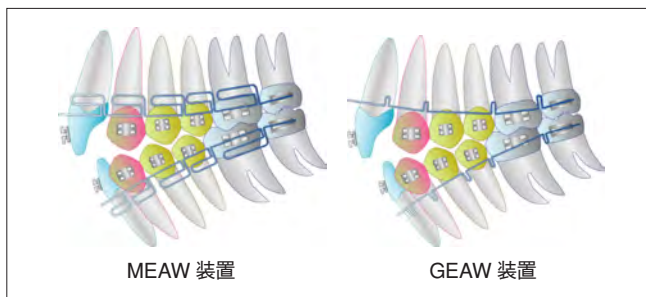
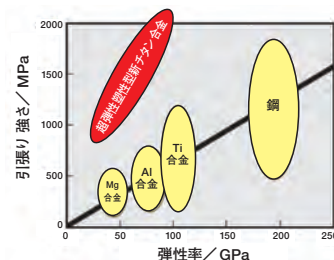


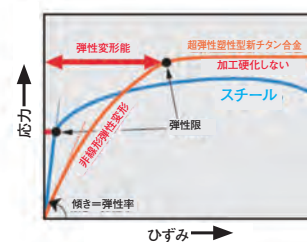
図2. MEAW 装置と GEAW 装置の図
MEAW 装置と GEAW 装置のイメージ図。

この GUMMETAL 矯正ワイヤーを用いて「MEAW を用いた矯正治療」と同じ概念で臨床応用する System を GEAW (GUMMETAL Edgewise Arch Wire)(ギヤウ)System といい、MEAW 装置の変わりに GEAW 装置を用いて臨床応用し、生理的機能咬合の確立に良好な結果を得ることに成功した(図2)。しかし、両装置とも単なる矯正装置である以上 GEAR (装置)であり、ただ単に屈曲し口腔内に装着しても効果的な治療結果が得られるものではなく、明確な診断と治療計画のもとに GEAW 装置の屈曲、調整を行って初めて個性正常咬合の達成が得られるのである。

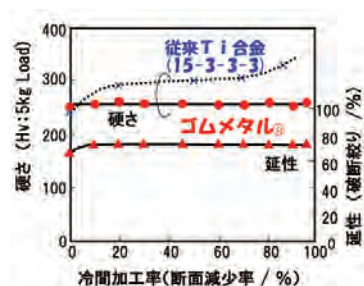
*豊通マテリアル株式会社の資料による GUMMETAL ワイヤーの特徴は以下の通りである(図3)



1. 金属素材では実現不可能と考えられてきた、超低弾性率化と超高強度化とを両立させた、世界初の合金。



2. 非線形弾性変形挙動(フックの法則が成り立たない)を示し、2.5%を超える巨大弾性変形能を有する超弾性的性質。



3. 加工硬化を伴わずに99.9%以上の冷間加工が可能な超塑性の性質。

図3. GUMMETAL ワイヤー(超弾性塑性型新チタン合金)の特徴
(資料:豊通マテリアル株式会社)

*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(図4 表1)。

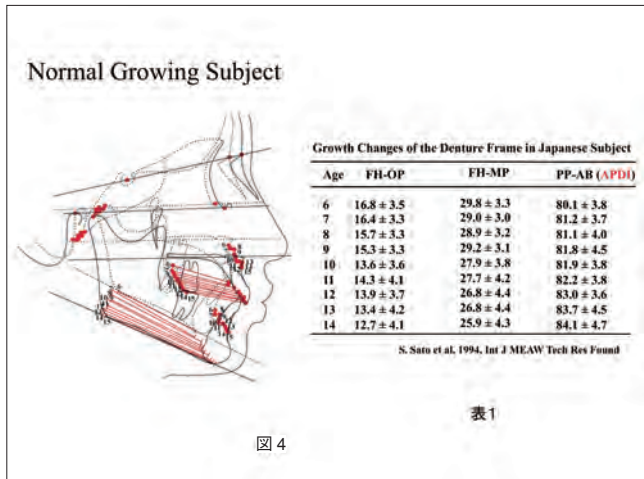


図4

表1

図4. 表1. ヒトの顎顔面の成長における適応と代償の原理

6歳から14歳の顎顔面の発育、咬合平面の変化、上下顎の前後的位置関係(APDI)の経時変化を調べると、咬合平面(FH-OP)は年齢とともに減少し、同時に下顎平面(FH-MP)も減少する。これに伴って、APDI(PP-AB)は増加することから、現代人の正常な顎顔面の発育においては、歯列後部部の咬合高径が増加する傾向にあり、下顎は前方に回転して咬合を適応させ、下顎下縁平面を減少させていることがわかる。このような下顎の適応によって、下顎の前方位を獲得し、骨格は次第にI級となってくる。

GEAW 装置の具体的な屈曲法と基本的調整法

GEAW プライヤーと GEAW 装置の基本フォームの屈曲

GEAW プライヤーは、GEAW system (佐藤貞雄先生が、提唱されている生理的な機能咬合の確立を、GUMMETAL 矯正ワイヤーを用いて行う矯正治療の System)を達成させるために考案された、GUMMETAL ワイヤ専用の屈曲プライヤー



図6. GEAW プライヤー

GEAW プライヤーは、GEAW system を達成させるために考案された、GUMMETAL ワイヤ専用の屈曲プライヤーである。

*代償とは、生体局所の構造的な欠陥に対応して最大の機能を可能にしようとする生体反応(図5)。

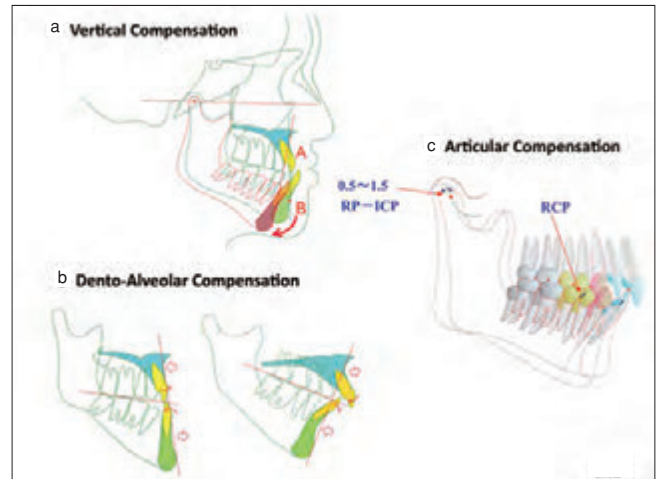


図5. 生体の代償反応

生体局所の構造的な欠陥に対応して最大の機能を可能にしようとする生体反応で、

- a. 垂直的代償(Vertical compensation)、
- b. 歯と歯槽による代償(Dento-alveolar compensation)、
- c. 顎関節による代償(Articular compensation)が挙げられる。

である(図6、図7)。

このプライヤーの特徴は、両側端は1.3mmの直径の円(0.65R)となり、両側からループを屈曲することができる。形状は四段階のピラミッド型を示し、上から一段目の幅は2.5mm、高さは2.5mmでこの幅を利用して屈曲されるパーティカルループを Short Formと呼ぶ。二段目の幅は3.5mm、高さは3.5mmで

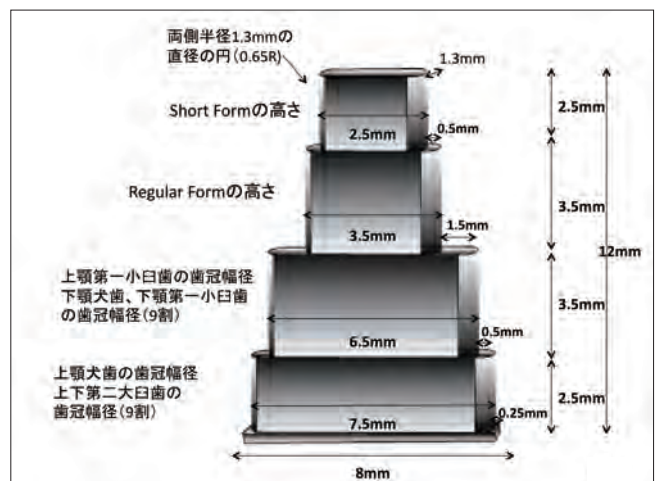


図7. GEAW プライヤーの特徴図

図はプライヤーの形態的特徴を示す。

不正咬合の矯正治療 (GEAW Systemを用いた矯正治療)

この二段目で屈曲されるパーティカルループを Regular Form と呼ぶ(図 8)。また、一段目の幅と二段目の幅を組み合わせて屈曲されるパーティカルループを Combination Form と呼び、Step-up, Step-down Bend を作製することができる(図 9)。さらに、三段目の幅は、上顎第一小臼歯ならびに下顎犬歯と下顎第一小臼歯等の平均的な近遠心的歯冠幅径の約 9 割の 6.5mm で、高さは 3.5mm である。同じく四段目の幅は、平均的な上顎犬歯ならびに上下顎第二大臼歯等の近遠心的歯冠幅径の約 9 割の 7.5mm と、高さは 2.5mm である。また、基部の幅は 8mm である。

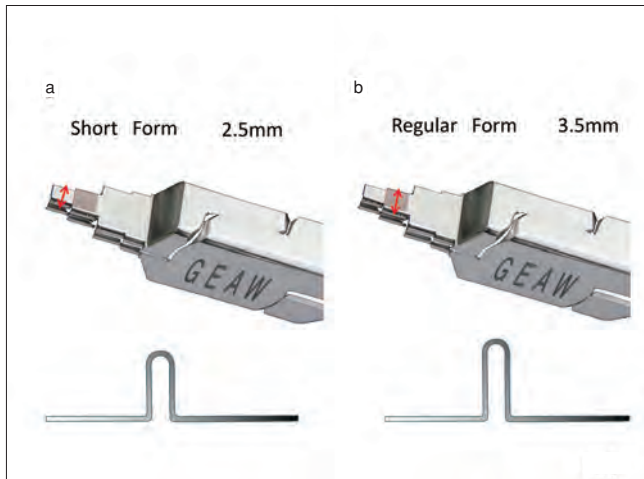


図 8. Short Form と Regular Form の形態
a、一段目で屈曲されるパーティカルループを Short Form (2.5mm)、b、二段目で屈曲されるパーティカルループを Regular Form (3.5mm) と呼ぶ。

各段の中心をすべて中央に設定した結果、棚の幅は両側とも同じで、一段目の棚の棚幅は、0.5mm、二段目は 1.5mm、三段目は 0.5mm、四段目は 0.25mm である。したがって、このプライヤーは、屈曲に用いるためだけでなく、歯冠幅径の目安を計測するためのルーラーとしても使用することができる。

基本フォームの Short, Regular, Combination の屈曲手順

Short Form の屈曲手順

Short Form は、GEAW プライヤーの一段目で把持し、一段目の幅(2.5mm)の高さのパーティカルループの屈曲を行う(図 10、図 11)。

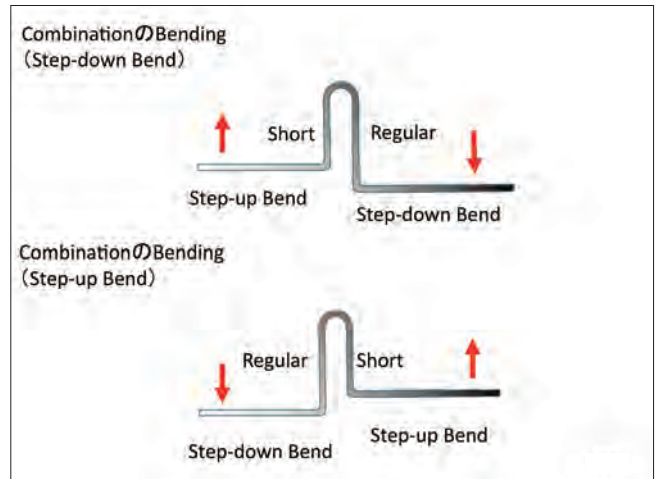


図 9. Combination Form の形態
一段目〈Short Form (2.5mm)〉と二段目〈Regular Form (3.5mm)〉を組み合わせて屈曲されるパーティカルループを Combination Form と呼び Step-up Bend, Step-down Bend の作製を行う。

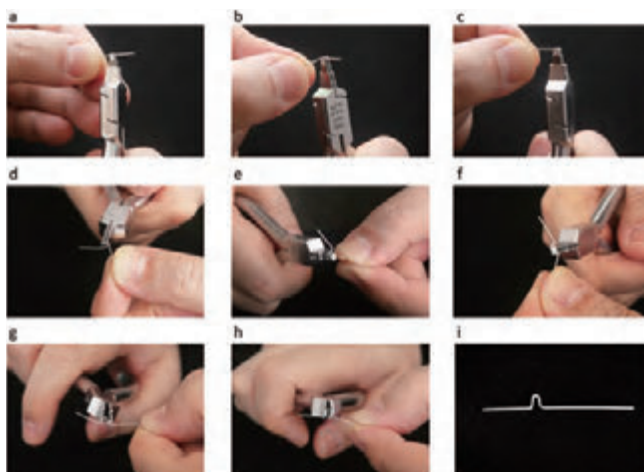


図 10. (a ~ i). Short Form の屈曲手順
GEAW プライヤーの一段目で把持し、パーティカルループの屈曲を行う。

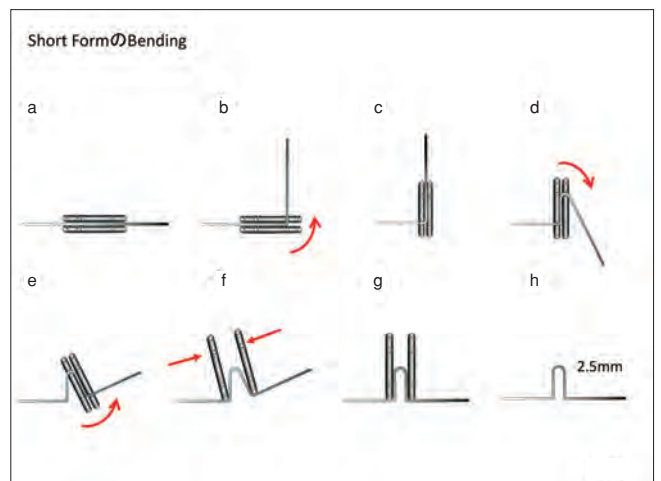


図 11. (a ~ h). Short Form の屈曲手順の図
a ~ h は、屈曲の流れを示す。

Regular Form の屈曲手順

Regular Form は、GEAW プライヤーの二段目で把持し、二段目の幅 (3.5mm) の高さのパーティカルループの屈曲を行う。(図 12、図 13)

Combination Form の屈曲手順

Combination Form は、GEAW プライヤーの一段目の幅 (2.5mm) と二段目の幅 (3.5mm) の差を利用して Step-down Bend、Step-up Bend の屈曲を行う。初めに一段目の幅 (2.5mm)

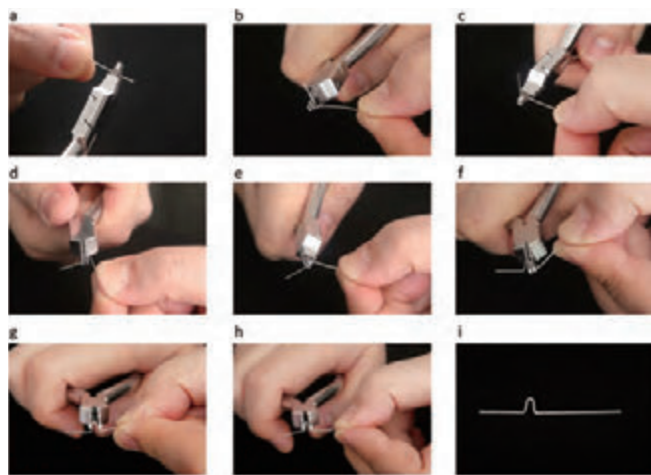


図 12. (a ~ i). Regular Form の屈曲手順
GEAW プライヤーの二段目で把持し、パーティカルループの屈曲を行う。

で屈曲し折り返しは二段目幅(3.5mm)で屈曲された高さのパーティカルループを Step-down Bend とする (図 14、図 15)。逆に Step-up Bend は、初めに二段目の幅 (3.5mm) で屈曲し、折り返しは一段目幅 (2.5mm) で屈曲された高さのパーティカルループをいう (図 16、図 17)。

*注：下顎の場合の Step-down Bend、Step-up Bend の屈曲の表現は逆になる。

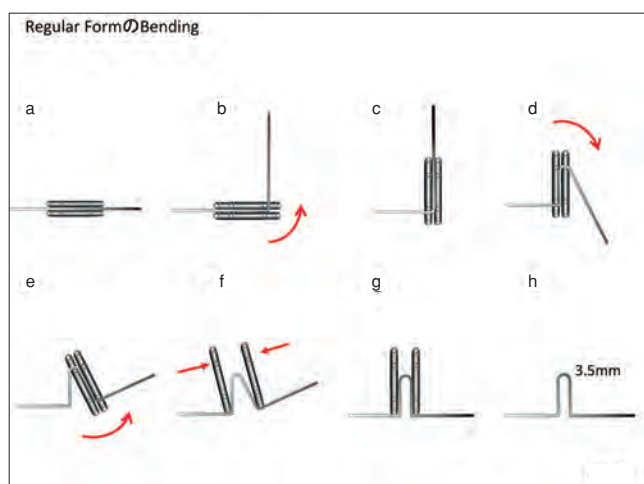


図 13. (a ~ h). Regular Form の屈曲手順の図
a ~ h は、屈曲の流れを示す。

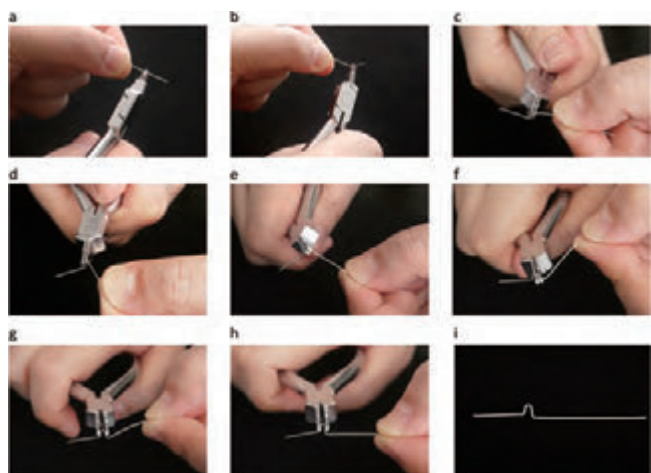


図 14. (a ~ i). Combination Form の Step-down Bend の屈曲手順
一段目で把持し屈曲を行い、折り返しは二段目で把持し屈曲されたパーティカルループを Step-down Bend とする。

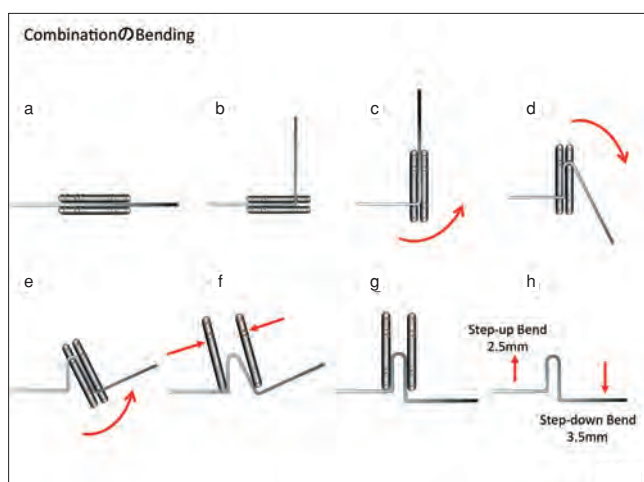


図 15. (a ~ h). Combination Form の Step-down Bend の屈曲手順の図
a ~ h は、屈曲の流れを示す。

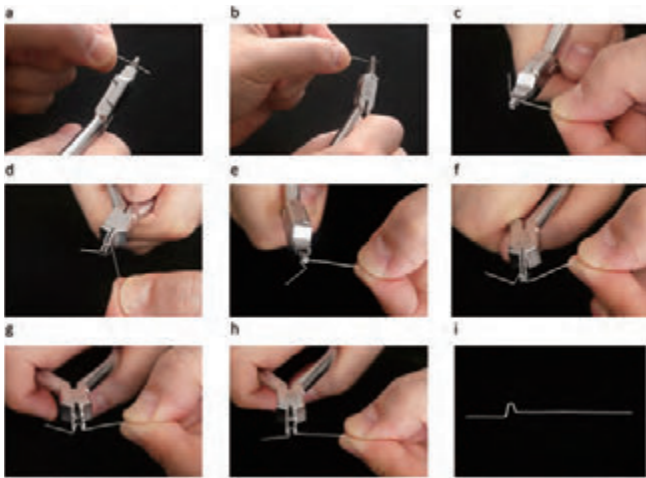


図 16. (a～i). Combination Form の Step-up Bend の屈曲手順
二段目で把持し屈曲を行い、折り返しは一段目で把持し屈曲されたパーティカルループを Step-up Bend とする。

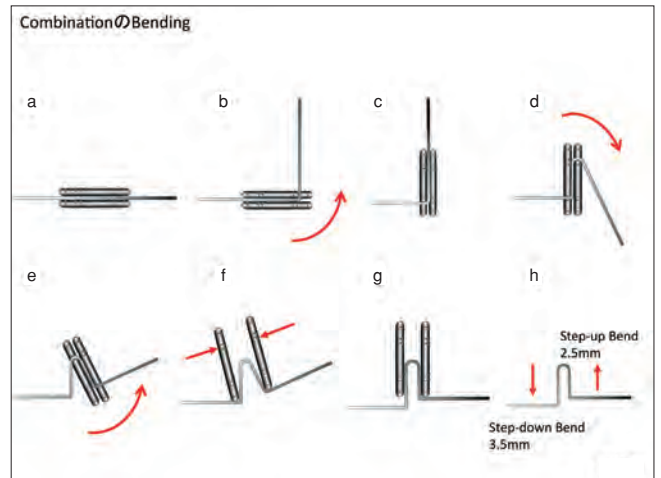


図 17. (a～h). Combination Form の Step-up Bend の屈曲手順の図
a～h は、屈曲の流れを示す。

上下顎の GEAW 装置

上下顎の GEAW 装置の作製のための GUMMETAL 矯正ワイヤーは、基本的に上下顎のアーチの形態に整形(プリフォーム)された各サイズ(0.016×0.022、0.017×0.022、0.018×0.022 各インチのレクタングュラーワイヤー)を使用する(図 18)。屈曲は Short Form と Regular Form さらに Combination Form を

組み合わせて、初めから上下顎小臼歯部を挺出させるステップバンドを屈曲し、大臼歯部にはティップバックバンド屈曲し、歯軸コントロールのトルクやファーストオーダーバンドが屈曲されたエッジワイズ法の最終段階で用いられるイデアルアーチである(図 19)。完成した GEAW 装置の上下顎の図(図 20)。



図 18. 新 GUMMETAL White 矯正ワイヤー
GEAW system で主に使用するワイヤー

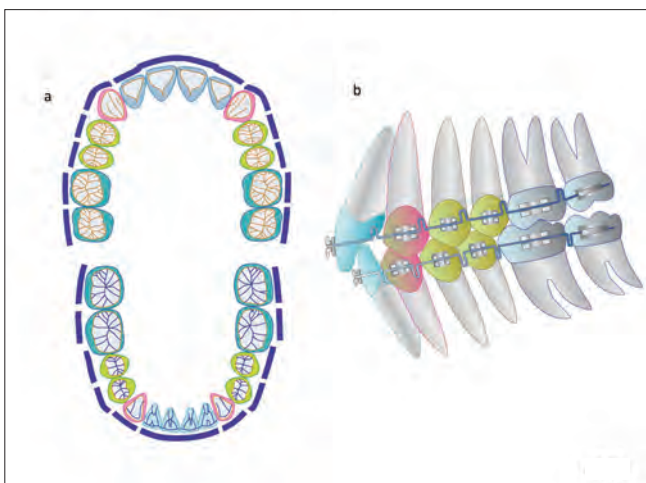


図 19. GEAW system のイデアルアーチの形態図
a は咬合面観、b は側面観で側切歯より遠心部の各歯間部にパーティカルループが屈曲されたイデアルアーチである。

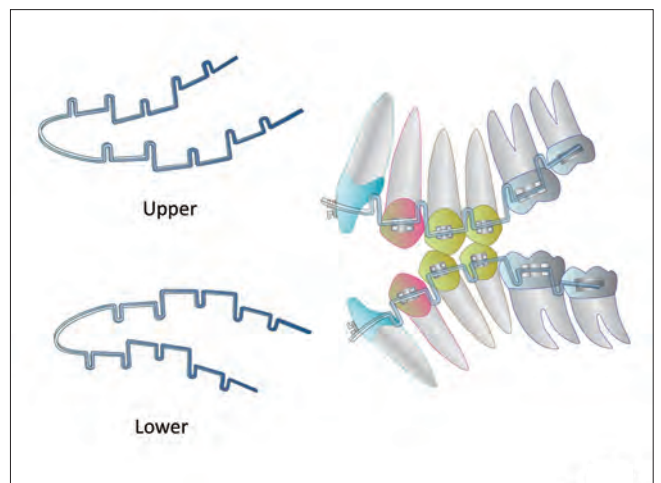


図 20. GEAW 装置の完成イメージ図
GEAW 装置は、MEAW 装置とは異なり始めから小臼歯部の Step Bend を屈曲していく。

GEAW 装置のメカニズムと臨床例ならびに骨格別調整法

GEAW 装置のメカニズム

GEAW 装置による治療メカニズムの基本は、MEAW 装置と同じく第一に近遠心的の整直として歯を遠心に整直することによって咬合高径の改善、咬合平面および歯列の近遠心的スペース確保が行えること(図 21)、第二に水平的整直として歯の近心回転の改善、歯列弓の拡大、歯列の水平的スペースの確保が行えること(図 22)、第三に頬舌的の整直として頬舌的に傾斜している歯を整直させることによって咬合高径の改善、適切なガイダンスの確立、機能咬合の獲得を行うことができることにある

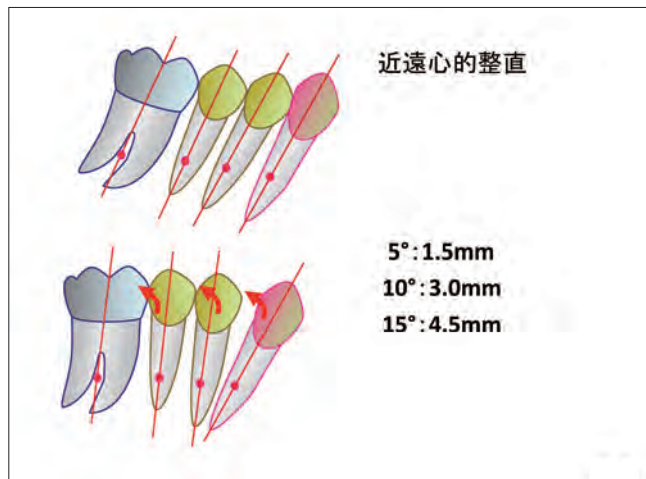


図 21. GEAW 装置のメカニズムー1

GEAW 装置は、Tip-back Bend によって近遠心的に整直させることができる。5° 整直すると 1.5mm スペースができ、10°だと 3.0mm、15° 整直できれば小臼歯の歯冠の約半分の 4.5mm ものスペースを確保できる。

(図 23)。この三つのメカニズムを用いて GEAW 装置を調整する。

咬合再構成における第一小臼歯の意義

GEAW 装置を用いて不正咬合を治療する場合も MEAW 装置の時と同じく、特に小臼歯部を中心とした咬合再構成を行うことは非常に有効的である(図 24)。その理由は、

1. 垂直的コントロールの原点となる臼歯(低位になりやすい臼歯)である。
2. 咬合平面再構成の支点となる臼歯である。
3. 咬合再構成において歯列の前後の中央の歯で最も重要な臼歯(ポステリアー・ディスクレパンシーとファンクショナル

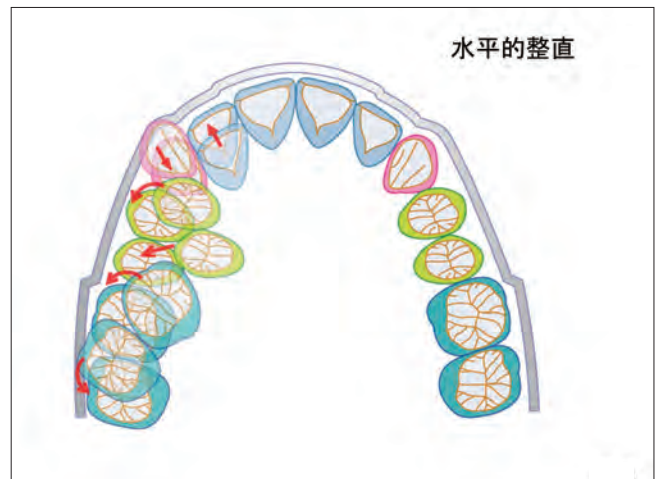


図 22. GEAW 装置のメカニズムー2

GEAW 装置は、レベリングの段階からアイデアルアーチに屈曲された Vertical loop を装着していくため歯列の側方への拡大が容易に行える。Vertical loop の効果によって水平方向の整直が行われる。

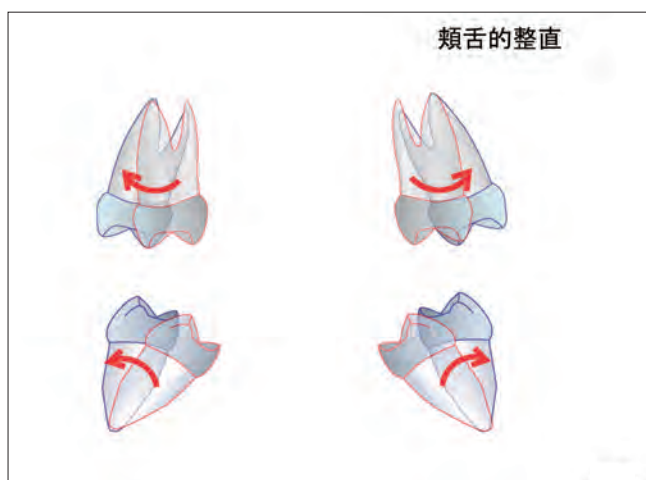


図 23. GEAW 装置のメカニズムー3

GEAW 装置には、Vertical loop の効果とトルクの効果によって頬舌的に歯を整直させることができ、その結果、咬合高径の改善と歯列弓の拡大を行うことができる。

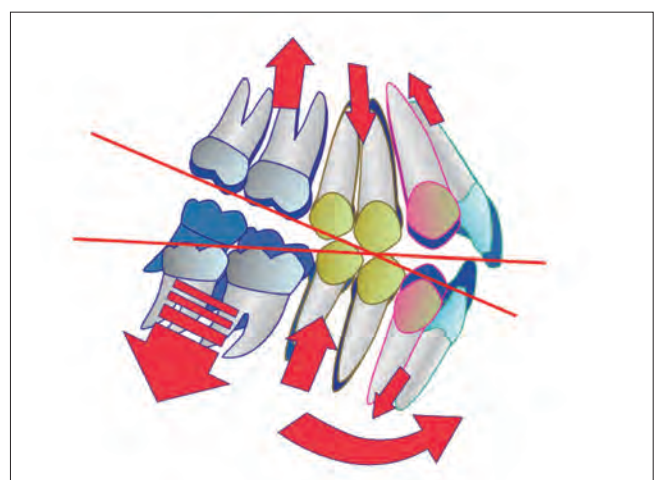


図 24. 咬合再構成における第一小臼歯の意義

GEAW 装置を効果的に用いるためには小臼歯部の咬合高径のコントロールによる下顎位の獲得が最も重要であり、小臼歯部を中心とした咬合平面の再構成が不正咬合の改善の鍵となる。

マトリックスの中間で咬合の歪を受けやすい臼歯)である。

4. 咀嚼筋活動の影響が少ない臼歯である。
5. 顎関節から最も遠い臼歯 (下顎位を決定するのに有効な臼歯)である。
6. 後方誘導路の臼歯である。

以上のように小臼歯部を中心とした咬合平面の再構成は有効であるので、GEAW 装置の屈曲において初めから小臼歯部の Step Bend を屈曲していく理由でもある。

GEAW 装置の臨床例と骨格別調整法

不正咬合の骨格別の調整法は、基本的に MEAW 装置の骨格別調整法と変わりはないが、不正咬合は症例ごとに診断と治療計画によってゴールが異なるため、GEAW 装置の調整法も症例ごとに屈曲形態を変えなければならない。

(1) High Vertical Class III Open Bite の症例と屈曲手順

患者は、受け口と前歯部の叢生を主訴として来院した成人男性。口腔内所見では、犬歯、大白歯の咬合関係は Angle の分類Ⅲ級で Over jet 1.0mm、Over bite -1.0mm で、叢生を



図 25. High Vertical Class III Open Bite 症例の初診時口腔内写真
犬歯、大白歯の咬合関係は Angle の分類Ⅲ級を示し、前歯部は叢生を伴う開咬を呈している。

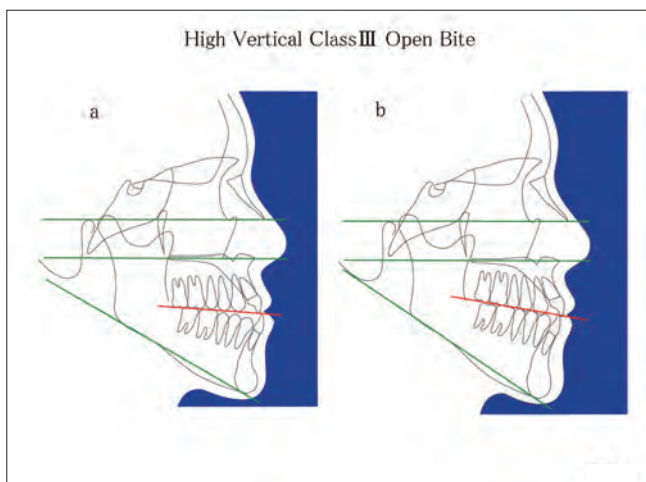


図 26. High Vertical Class III Open Bite 症例の術前・術後のイメージ図
a. 術前の形態的特徴を示すイメージ図。
b. 治療目標を示すイメージ図。

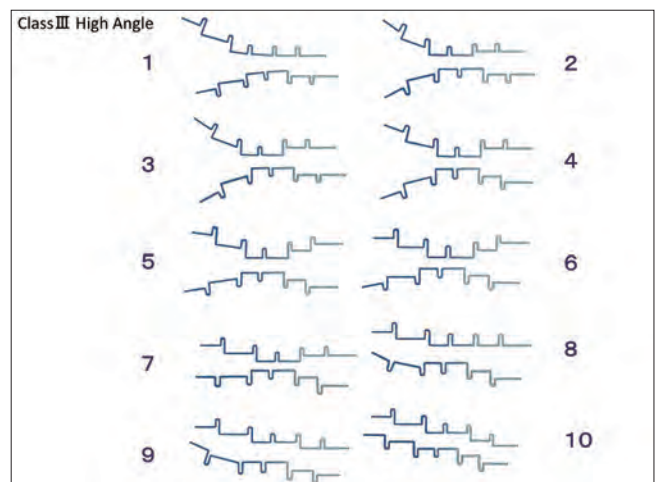


図 27. GEAW 装置による High Vertical Class III Open Bite の屈曲手順
この不正咬合は、ポステリアー・ディスクレパンシーの影響が強いため、強めの Tip-back Bend を屈曲し特に上顎大白歯部の圧下と整直を行い、小臼歯部の Step-up Bend によって下顎位を確立し、水平化された咬合平面を急峻になるよう屈曲し咬合再構成を行う。
1. ~ 10. は屈曲手順

伴う開咬状態を示した(図 25)。治療目標は、この不正咬合の形態的特徴を生み出している顎顔面骨格全体の不調和に対して、咬合系へのアプローチにより正常化させ、下顎の機能的な運動を回復し、顎顔面骨格の動的調和を獲得させる。そのためには、この不正咬合の要因であるポステリアーディスクレパンシーの解消を行い、上顎大臼歯部の咬合高径を減少させ、大臼歯部の過剰な押し出し現象により水平化された咬合平面を急傾斜に咬合再構成することによって不調和の改善を行う(図 26)。屈曲手順は、ポステリアー・ディスクレパンシーの解消の

ために大臼歯部に Tip-back bend を小臼歯部には、Step - up Bend の屈曲を行い干渉を取り除く。つぎに上顎大臼歯部の咬合高径を減少させ、大臼歯部の過剰な押し出し現象により水平化された咬合平面を急傾斜にするよう、上顎の咬合平面を小臼歯部を中心に前歯部は Step - down Bend を臼歯部は Step - up Bend を屈曲し咬合平面が、後ろ上がりになるように再構築を行うことによって不調和の改善がなされる(図 27)。治療経過の口腔内写真(図 28)と術後の口腔内写真(図 29)。



図 28. High Vertical Class III Open Bite 症例の治療経過の口腔内写真

- 治療開始から1週間後、0.016×0.022 インチの GEAW 装置に初めから小臼歯部に Step-up Bend を屈曲し装着。大臼歯部には Tip-back Bend を屈曲。顎間ゴムは、垂直ゴムで上下顎のコバヤシフックと下顎の右側犬歯近心はクリンバブルフックに変え使用した。
- 3ヶ月後、0.017×0.022 インチの GEAW 装置に変え大臼歯部の Tip-back Bend をさらに強める。上下顎小臼歯部の Step-up Bend を強め、下顎前歯部にも Step Bend を屈曲し高径の挙上を行う。顎間ゴムは、上下顎犬歯近心のコバヤシフックとループに垂直ゴムとショートIII級ゴムを使用した。
- 5ヶ月後、臼歯部の干渉は除去され下顎位は遠心位に誘導された。大臼歯部の Tip-back Bend は緩め咬合平面の再構築を開始。顎間ゴムは、上顎前歯部の両側犬歯近心と第一小臼歯遠心に下顎は側切歯遠心にコバヤシフックを装着し垂直ゴムとショートIII級ゴム。加えて下顎第一大臼歯遠心にコバヤシフックを装着し Class III Check Elastics (3/16 インチ、6 オンス)を使用し下顎の後方への回転を開始した。
- 10ヶ月後、咬合平面を急傾斜な後ろ上りの階段状に再構築するために、下顎大臼歯部に Step-up Bend を上顎前歯部には Step-down Bend を屈曲。顎間ゴムは、緊密な嵌合状態を得るために前歯部と臼歯部に三角ゴムとボックスゴム(3/16 インチ、6 オンス)を使用した。



図 29. High Vertical Class III Open Bite 症例の術後の口腔内写真
犬歯、大臼歯の咬合関係は Angle の分類I級へと変化し、前歯部の叢生は改善された

不正咬合の矯正治療 (GEAW Systemを用いた矯正治療)

(2) Low Vertical Class III Deep Bite の症例と屈曲手順

患者は、受け口と上顎右側の八重歯を主訴として来院した成人女性。口腔内所見では、大臼歯部の咬合関係は Angle の分類I級で、唇側転位した右側の犬歯関係はIII級を示し、下顎の正中は半歯分左側に偏位していた。Overjet-2.1mm Overbite2.1mmであった(図30)。治療目標は、この症例の根本的な問題点である不足した咬合高径の改善のために、小臼歯を中心とした咬合高径の増加により上顔面高の改善を行う。さらに急傾斜な上顎大臼歯部の咬合平面を水平化させ、

下顎の機能的な過剰回転を抑制する(図31)。屈曲手順としては、下顎枝の成長が旺盛なため咬合高径の増加量との間に不調和をきたしてくるので、特に上顎小臼歯部には Step-down Bend、下顎小臼歯部には Step-up Bend を屈曲し咬合高径を増加させることによって下顎の過剰な前方回転を抑制させる。さらに上顎大臼歯部には Step-down Bend を屈曲し水平的な咬合平面に再構成するよう調整を行う(図32)。治療経過の口腔内写真(図33)と術後の口腔内写真(図34)。



図30. Low Vertical Class III Deep Bite 症例の初診時口腔内写真
大臼歯咬合関係は Angle の分類I級で、右側犬歯関係はIII級を示し、下顎の正中は半歯分左側に偏位している。

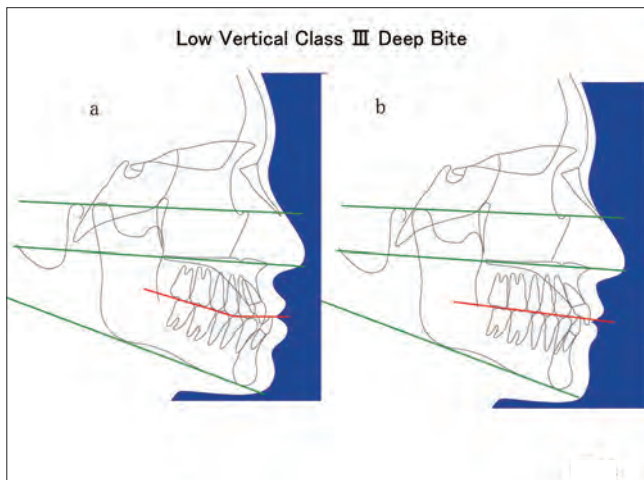


図31. Low Vertical Class III Deep Bite 症例の術前・術後のイメージ図
a. 術前の形態的特徴を示すイメージ図
b. 治療目標を示すイメージ図

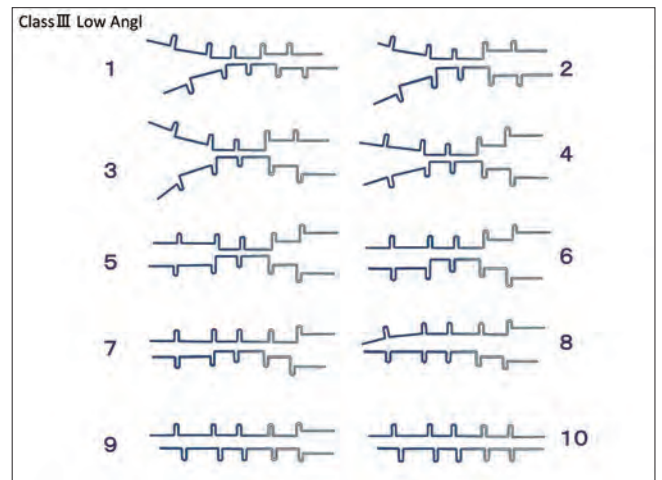


図32. GEAW 装置による Low Vertical Class III Deep Bite の屈曲手順
この不正咬合は咬合高径の不足によって下顎が過剰に回転したために起こっている。したがって小臼歯部の Step-up Bend を用いて積極的に咬合高径を増加させ咬合平面を水平化させることによって咬合再構成を行う。
1. ~ 10. は屈曲手順



図 33. Low Vertical Class III Deep Bite 症例の治療経過の口腔内写真

- 治療開始から1ヶ月後、上顎右側にMOGW・左側にGEAW装置(0.018×0.022インチ)を装着、下顎はGEAW装置(0.016×0.022インチ)を装着し、初めから小臼歯部にStep-up Bendを、大臼歯部には約25°の連続的なTip-back Bendを屈曲し、垂直および水平的レベリングを開始した。顎間ゴムは、垂直ゴム(3/16インチ、6オンス)を使用した。
- 3ヶ月後、上下顎をGEAW装置(0.017×0.022インチ)に変え、小臼歯部のStep-Bendを強めに屈曲し、大臼歯部のTip-back Bendをさらに強めた。前歯部の被蓋を確実にするため下顎前歯部にもStep Bendを屈曲した。顎間ゴムは、垂直ゴムとShort Class III Elastics(3/16インチ、6オンス)を使用した。
- 7ヶ月後、上顎大臼歯部にStep-down Bend 屈曲し挺出を行なった。顎間ゴムは、右側前歯部には垂直タイプを左側前歯部にはII級タイプのボックスゴムを臼歯部には垂直タイプのボックスゴムを用いた。
- 12ヶ月後、大臼歯部のStep-down Bendと左側下顎前歯部のStep Bendは残し、すべてのバンドを取り除き歯軸のコントロールを行い、オクルーザルガイダンスの確立を行った。顎間ゴムは、垂直タイプのボックスゴムを前歯・臼歯部に使用した。



図 34. Low Vertical Class III Deep Bite 症例の術後の口腔内写真
大臼歯の咬合関係はアングルの分類I級、犬歯関係もI級となり正中の偏位も改善した。

(3) Low Vertical Class II Open Bite の症例と屈曲手順
患者は、前歯部の開咬を主訴として来院した成人女性。口腔内所見では、犬歯、大臼歯の咬合関係は Angle の分類I級で、Over jet 4.9mm、Over bite -2.9mmで開咬を示し、上下顎前歯部に軽度の叢生を認めた(図 35)。この不正咬合の形態的特徴である極端に急峻な大臼歯部の咬合平面による下顎の開

大によって下顎は遠心咬合となり顎機能障害に陥りやすい。さらに、上顎の咬合高径が異常に低位であるため下顎位を前方に適応させることが困難となる。したがって、特に上顎大臼歯部の咬合平面に対し積極的にアプローチを行うことにより、咬合平面の水平化と咬合高径の増加により、下顎の機能的な運動を回復させる(図 36)。屈曲手順としては、High Vertical

不正咬合の矯正治療 (GEAW Systemを用いた矯正治療)

Class III Open Biteとは逆の適応反応を示しているため、上顎骨は前方に回転するように成長する。さらに、下顎の小白歯の咬合高径が特に低位を示しているため Step-up Bend を屈曲することによって咬合高径の増加を行う。また、大白歯部の咬合平面は急峻となっているため、下顎の大白歯は Tip-back bend と Step-down Bend の屈曲によって整直と圧下を行う。

さらに上顎の大白歯部を Step-down Bend の屈曲によって挺出させ、咬合高径の増加と咬合平面を後ろ下がりになるよう咬合再構成することによって下顎を前方に回転させ機能咬合を獲得させる(図 37)。



図 35. Low Vertical Class II Open Bite 症例の初診時口腔内写真
犬歯・大白歯の咬合関係は Angle の分類 I 級を示し、前歯部は開咬状態で上下顎前歯部に軽度の叢生を示す。

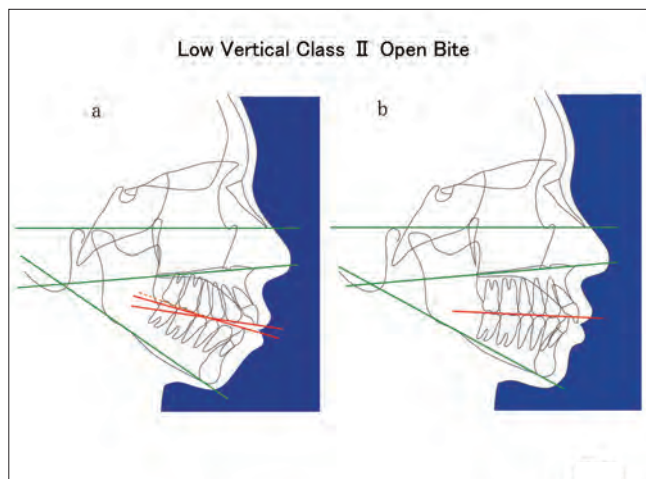


図 36. Low Vertical Class II Open Bite 症例の術前・術後のイメージ図
a. 術前の形態的特徴を示すイメージ図
b. 治療目標を示すイメージ図

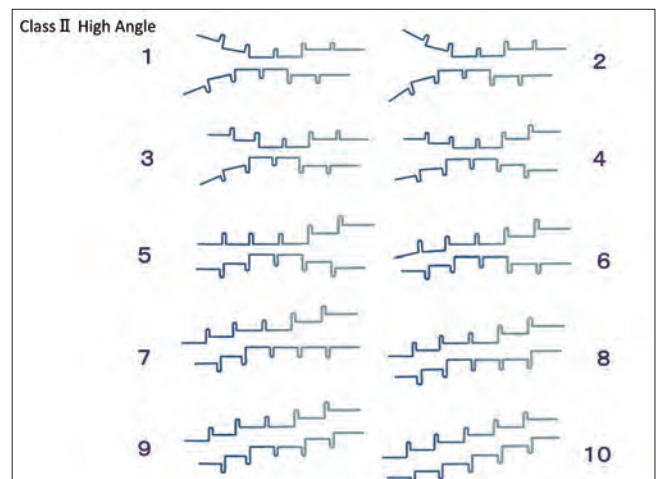


図 37. GEAW 装置による Low Vertical Class II Open Bite の屈曲手順
この不正咬合は非常に急峻な咬合平面を有しているため、咬合再構成を行ううえにおいて非常に困難な症例である。したがって、特に下顎の小白歯の Step-up Bend を用いて積極的に咬合高径を増加させると同時に下顎の大白歯の圧下と整直を徹底して行い、さらに下顎の前方への適応を促すために上顎大白歯部の挺出も積極的に行なうことにより、後ろ下がりになる咬合平面に再構築すべく屈曲を行う。
1. ~ 10. は屈曲手順

治療経過の口腔内写真(図 38)と術後の口腔内写真(図 39)。



- a. 治療開始から2週間後、右側上下顎は MEAW 装置(0.016×0.022 インチ)で、左側上下顎は GEAW 装置(0.016×0.022 インチ)を用いて行った。初めから小白歯部に Step-up Bend を屈曲し、臼歯部には連続的に約 20° の Tip-back Bend を屈曲し整直と圧下を行った。顎間ゴムは、垂直ゴムを使用した。
- b. 3ヶ月後、右側は MEAW 装置で、左側の GEAW 装置のサイズを 0.017 × 0.022 インチに変え、装置の Tip-back Bend をさらに約 5° 強くし干渉の除去を行った。また、前歯部にも Step Bend を屈曲した。さらに、上顎の歯列弓拡大を 0.7mm (ゴムメタル線)のマリガン装置を装着し行った。顎間ゴムは、垂直ゴムとショートII級ゴムを使用した。
- c. 5ヶ月後、装置の Tip-back Bend は、下顎臼歯部を残しすべて取り除いた。上顎大臼歯部の Step Bend も取り除き咬合再構築を開始した。顎間ゴムは、Class II Check Elastics (3/16 インチ、6 オンス)を使用し下顎の前方回転の誘導を開始した。
- d. 8ヶ月後、咬合平面を後ろ下がりにするため階段状のバンドを強め、さらに下顎前歯部を挺出させるよう屈曲した。顎間ゴムは、前歯・臼歯部に垂直タイプのボックスゴムを用い、歯軸コントロールを行いオクルーザルガイダンスの確立を行った。

図 38. Low Vertical Class II Open Bite 症例の治療経過の口腔内写真



図 39. Low Vertical Class II Open Bite 症例の術後の口腔内写真
犬歯・大臼歯の咬合関係はアングルの分類I級となり、歯列弓の改善も得られた。

不正咬合の矯正治療 (GEAW Systemを用いた矯正治療)

(4) Low Vertical Class II Deep Bite の症例と屈曲手順

患者は、上顎前突を主訴として来院した成人女性。口腔内所見では、大臼歯の咬合関係は Angle の分類Ⅱ級で、Over jet 8.2mm、Over bite 4.8mm を示し、上顎の左側側切歯は口蓋側に傾斜し、さらに下顎前歯部にはスリーインサイザーを認めた (図 40)。治療目標は、積極的に咬合高径を増加させながら臼歯部咬合平面を水平化あるいは後ろ下がりにし、下顎枝の潜在的成長能と調和させることによって下顎を前方位に再適応させ、顎関節部での代償を促すことである。その

ためには、まず、生理的な下顎位を決定し、咬合高径の増加により咬合支持の確立を行い、顎路傾斜角と調和した適切な臼歯離開を確立させる。さらに、適切な相対前方誘導路角と歯冠内開口角の確立を行い下顎位の安定を図る (図 41)。屈曲手順としては、スピー彎曲が強く臼歯部咬合平面は急傾斜を示し咬合高径は不足しているため上顎小臼歯部には Step-down Bend、下顎小臼歯部には Step-up Bend を屈曲し咬合高径を増加させ、上顎の大臼歯部には Step-down Bend を屈曲し咬合平面を水平化させ咬合再構成を行う (図 42)。



図 40. Low Vertical Class II Deep Bite 症例の初診時口腔内写真

犬歯・大臼歯の咬合関係は Angle の分類Ⅱ級を示し、上顎左側側切歯は、口蓋側に傾斜しさらに下顎前歯部はスリーインサイザーを認める。

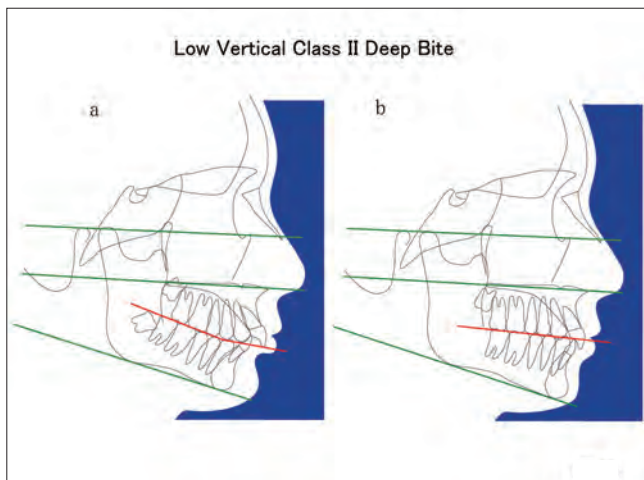


図 41. Low Vertical Class II Deep Bite 症例の術前・術後のイメージ図

- a. 術前の形態的特徴を示すイメージ図
- b. 治療目標を示すイメージ図

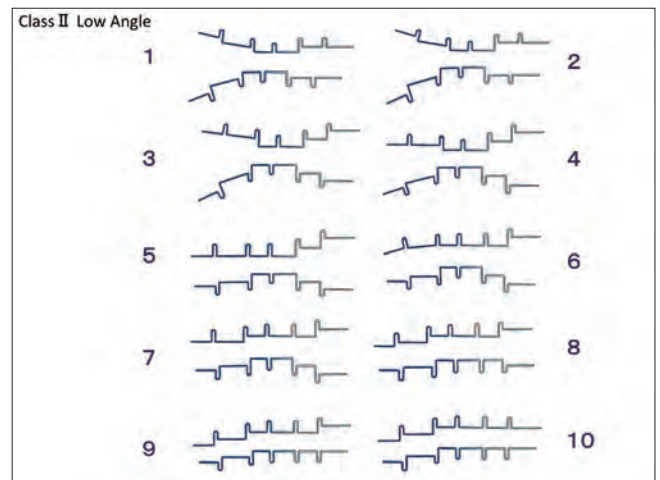


図 42. GEAW 装置による Low Vertical Class II Deep Bite の屈曲手順

この不正咬合は、下顎枝の成長能に咬合高径の増加が追いつかず下顎が後方で回転しスピー彎曲の強い咬合を示している。したがって、咬合高径を増加させるよう小臼歯の Step-up Bend を屈曲し咬合平面を水平化させるよう屈曲する。

1. ~ 10. は屈曲手順

治療経過の口腔内写真(図 43)と術後の口腔内写真(図 44)。



- a. 治療開始から2週間後、初めから Step-up Bend を上下顎小臼歯部に屈曲した GEAW 装置 (0.016×0.022 インチ) を装着し、大臼歯部には連続的に約 25° の Tip-back Bend を屈曲し垂直的レベリングを開始した。顎間ゴムは、同じくコバヤシフックに垂直ゴムを使用した。
- b. 2ヶ月後、0.018×0.022 インチの GEAW 装置に変え下顎大臼歯部の Tip-back Bend をさらに強めに屈曲し、整直と圧下を継続した。上下顎前歯部にも Step Bend を屈曲し咬合高径の挙上を行った。上顎大臼歯部の Tip-back Bend は取り除き、上顎の歯列弓拡大のため 0.7mm (ゴムメタル線) のマリガン装置を装着した。上下顎両側犬歯近心側と下顎第一小臼歯近心側のコバヤシフックにショートII級ゴムを使用した。
- c. 5ヶ月後、下顎位は近心位に誘導され前歯部の咬合関係は改善し始めたので、0.017×0.022 インチの GEAW 装置に変え上顎大臼歯部の Step Bend を取り、リバースのバンドを屈曲し咬合平面の再構築を開始した。顎間ゴムは、垂直ゴムと Class II Check Elastics (3/16 インチ、6 オンス) を使用し下顎の前方回転の誘導を開始した。
- d. 9ヶ月後、大臼歯部を階段状に屈曲し咬合平面をより水平的に咬合再構成させた。さらに前歯の Step Bend は除去し、緊密な嵌合状態を得るために小臼歯部にボックスゴム(3/16 インチ、6 オンス)を使用した。

図 43. Low Vertical Class II Deep Bite 症例の治療経過の口腔内写真



図 44. Low Vertical Class II Deep Bite 症例の術後の口腔内写真
犬歯、大臼歯の咬合関係は Angle の分類I級へと変化し、正常な被蓋が確立された。

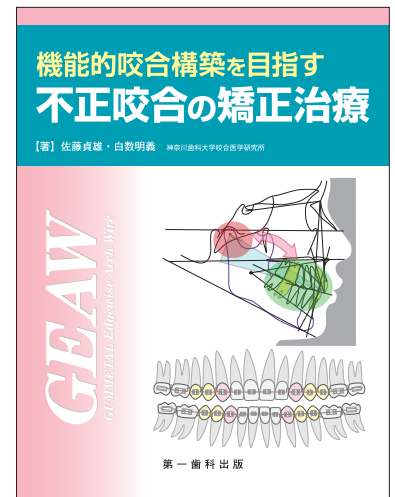
まとめ

GEAW 装置も MEAW 装置と同じく屈曲には練習が必要ではあるが、GUMMETAL 矯正ワイヤーは、非常に弾性に富み屈曲が非常に楽なワイヤーであるので、屈曲手順に従って基本的注意事項を守れば症例において大きな誤りはないと思われる。

しかし、この装置を用いるための最も重要なことは不正咬合に対する概念と、診断(戦略)と治療計画(戦術)の立案である。これなしには GEAW 装置は何の役にも立たない装置である。この点を十分に理解し装置を用いて頂きたい。

<参考文献>

- 1) 白数明義 他：MEAW 装置を用いるための不正咬合の考え方。歯科医療 2007 年夏号 (Vol.21 No3) 第一歯科出版。東京。
- 2) Richardson, E. R. : Atlas of craniofacial growth in Americans of African Descent, Center for Human Growth and Development, Craniofacial Growth Monograph Series, 1991.
- 3) Bhatia. S. N, Leighton, B. C. : A manual of facial growth, A computer analysis of longitudinal cephalometric growth data, Oxford Univ. Press, 1993.
- 4) Sato, S., Sakai, H., Sugishita, T., Matsumoto, A., Kubota, M., Suzuki, Y. : Developmental alteration of the form of denture frame in skeletal Class III malocclusion and its significance in orthodontic diagnosis and treatment. Int J MEAW Tech Res Found 1 : 33-46. 1994.
- 5) Slavicek, R., Sato, S. : The dynamic functional anatomy of craniofacial complex and its relation to the articulation of the dentitions (pp482-514). Das Kauorgan Funktion und Dysfunktionen. Gamma Dental Edition, (Austria) 2001.
- 6) 佐藤貞雄：顎顔面骨格のダイナミクスと不正咬合。日本歯科医師会雑誌, 47:19-32,1994.
- 7) 佐藤貞雄：不正咬合とは何か 一不正咬合の発現機序一。歯科医療, 13:5-16,1999.
- 8) 佐藤貞雄：顎顔面の垂直の高径と不正咬合 一 生体の適応と代償の原理一。日本歯科医師会雑誌, 55(3):15-25,2002.
- 9) 佐藤貞雄 他：顎関節機能を考慮した不正咬合治療, 東京臨床出版。東京。1996.
- 10) 佐藤貞雄 他：MEAW を用いた矯正治療。第一歯科出版。東京。2001
- 11) 佐藤貞雄 他：MEAW を用いた矯正治療II [アドバンス編]。第一歯科出版。東京。2005
- 12) 白数明義、佐藤貞雄：初心者のための MEAW を用いた矯正治療, 第一歯科出版。東京。2008.
- 13) 白数明義、佐藤貞雄：機能的咬合構築を目指す不正咬合の矯正治療, 第一歯科出版。東京。2014.



著者略歴

白数明義 (しらす あきよし)

白数デンタルオフィス院長

神奈川歯科大学咬合医学研究所 非常勤講師

- 昭和 28 年 岡山市に生まれる
- 昭和 53 年 岐阜歯科大学(現 朝日大学歯学部)卒業
- 昭和 53 年 岡山大学医学部入局 (歯科口腔外科学)
- 昭和 56 年 歯科医院開業
- 昭和 62 年 医学博士 (岡山大学医学部)
- 平成 12 年 神奈川歯科大学非常勤講師 (歯科矯正学)
- 平成 15 年 神奈川歯科大学非常勤講師(成長発達歯科学講座)
- 平成 21 年 白数デンタルオフィスを移転開業
- 平成 26 年 神奈川歯科大学咬合医学研究所 非常勤講師(研究員)

佐藤貞雄 (さとう さだお)

神奈川歯科大学咬合医学研究所 所長/神奈川歯科大学 特任教授(学事顧問)

- 昭和 46 年 神奈川歯科大学 卒業
- 昭和 46 年 神奈川歯科大学 助手(歯科矯正学)
- 昭和 53 年 神奈川歯科大学 講師
- 昭和 54 年 歯学博士(神奈川歯科大学)
- 昭和 56 年 米国アラバマ大学留学(生化学 W.T.Butler 教授)(昭和57年まで)
- 平成元年 神奈川歯科大学 助教授
- 平成 3 年 日本 MEAW 研究会会長(平成 12 年まで)
- 平成 8 年 神奈川歯科大学 教授 (平成 22 年まで)
- 平成 13 年 オーストリア ドナウ大学 客員教授(現在に至る)
- 平成 16 年 米国 タフツ大学 客員教授 (現在に至る)
- 平成 18 年 神奈川歯科大学咬合医学研究所 所長(現在に至る)
- 平成 22 年 神奈川歯科大学 学長 (平成 26 年まで)

不正咬合の矯正治療 (GEAW Systemを用いた矯正治療)

