

The Functional Matrix—その捉え方と筋機能装置Multi Familyを用いた実際的な解決法

Franco Bruno(IItaly)／訳：Dr.Brunoセミナー準備委員会

患者のファンクショナルマトリックスと不正咬合の相互作用は、歯科矯正治療において一番大きな問題点である。この研究は19世紀初頭から始まり現在に至っているが、我々はいまだに決定的な答えを見出せていない。最新の歯科矯正界では2つの相反する考え方があることが認識されている。一つは“Functionalists”が信じるところの「ファンクショナルマトリックス（特に筋肉の生理に由来する）は、不正咬合原理の決定要因である」という考え方であり、もう一つは“Mechanistics”が信じるところの「不正咬合によって誘発されるもの、それこそが筋肉系の機能不全である」という考え方である。

後者はまだ原因論の一説となり得ていないが、これら2つの極論の間には様々な考え方があり、ファンクショナルマトリックスが多かれ少なかれ不正咬合に影響を与えることは認識されていると言える。この状況が、不正咬合と向き合う際に、病因論と時間経過に伴う安定性という観点から長く臨床家を悩ませている。これは実は矯正治療におけるリラップスの可能性に関する基礎的な問題である。事実、もしファンクショナルマトリックスが不正咬合の原因であるならば、治療のためにそれを中立化させないと、リラップスの可能性が高まるはずである。逆に、不正咬合が機能不全の原因であれば、まず初めにその不正咬合を完璧に改善することのみが、治療後の安定性を保証す



著者紹介：Dr. Franco Bruno (Italy)
イタリア、パヴィーア大学医学部卒業後、カリヤリ大学にて歯科矯正学を専攻。ミラノ大学にて TMJ Therapy およびStraight Wire Therapy、ヴァレーゼ大学にて Lingual Orthodonticsの卒後課程をそれぞれ修了。1986年にイタリアのアロナにてプライベートオフィスを開業。2001年から2006年まで、イタリアのバイオプログレッシブクラブ (Societa Italiana de Ortognatodonzia Bioprogressiva; SIOB)の会長を務める。(参考：JOP, 2010年12月号)

る手段となるであろう。

しかし、歯科矯正の患者と対峙する場合、この二元的な観念は的外れであるといわざるを得ない。Self Confident Orthodonticsのフィロソフィーでは、ファンクショナルマトリックスと不正咬合の相互作用を継続的な情報交換と捉えている。それゆえ、両者を是正するための治療プロトコルを予見し、時間経過に伴う安定性を引き出す最もふさわしい解決法を見出すことが可能になるのである。

この治療法の本質となる考え方は、治療の様々な段階において、両者の要素に働きかけることにある。確固たる科学的な裏付けがない以上、臨床家は自身の治療目標をしっかりと立て、患者の抱える問題の解決にベストを尽くし、長期にわたる最低限の安定を得られる結果を導かなければならない。

我々の治療プロトコルにおいては、治療の進行に応じて3段階に分けてファンクショナルマトリッ

表1 Multi システムの特徴

タイプ		年齢	サイズ	ホール	リップバンパー効果
Multi-S	Start	5-8	1	有	有
Multi-T	Trainer	6-10	1	有	有
Multi-P	Multi Purpose	9-13	選択	有	無
Multi-TB	Trainer for Braces	全年齢	1	無	有

クスへの作用の可能性を予見していく。

- 1) 準備ステージ：4～5歳から10～12歳、つまり、機械的矯正治療が開始される前の状態で筋機能矯正装置を使用する。
- 2) メカニカルステージ：従来の固定式装置と併用して筋機能矯正装置を使用する。
- 3) 保定ステージ：機械的矯正治療の最終の段階で、構築された咬合のファンクショナルマトリックスへの順応性を高める目的で筋機能矯正装置を使用する。

このアプローチは実にシンプルな考え方に基づいている。ファンクショナルマトリックスの変化が不正咬合の原因であるのであれば、その規則化・中立化によってより動的矯正治療がシンプルになるはずである。逆に、不正咬合の結果として、機能不全が起こり、それが確認されれば、不正咬合の解消を困難に、また複雑にすることは明らかであり、したがって、ファンクショナルマトリックスを中立化することによって、よりシンプルで早い治療が可能になるのである。

最後に、もし不正咬合の解消が機能不全の改善の決め手となるのであれば、その制御を動的矯正治療中、またはその最終段階で施しておけば、ファンクショナルマトリックスをより早く新たな咬合へ順応させることが可能となるのである。それゆえ、原因と結果、どちらがどうであるかにかかわらず、2つの相反する要素を考慮した治療のガイ

ドラインを作成することで、簡略化されたプロトコルによって、より良く安定した治療結果が得られるのである。

これらのコンセプトに基づき、我々は患者にとってよりシンプルで、経済的で、使いやすく、いかなる年齢、矯正治療のどの段階でも利用できる筋機能矯正装置の研究を続けてきた。私が使っている“Multi Family”(RMOヨーロッパ社より発売)のシステムは、これらの条件を満たす特徴を充分に備えており、“Self Confident Orthodontics”フィロソフィーに採用することとなった。

歯科矯正における“Multi”システム

歯科矯正における“Multiシステム”とは、筋機能矯正装置を統合的に表しており、患者の不正咬合の状態、年齢に合わせて、最もふさわしいものを使用することができる。

Multiシリーズのアプライアンスは、そもそも筋機能矯正装置であり歯科矯正治療で使用されるものであると考えられるべきである。シリーズの全てのアプライアンスは、様々な特性を共通的に備えている一方で、それぞれ治療の各ステージに合わせた特有の特徴を持っている(表1)。

Multiシステムの共通の構造

一般的な筋機能矯正装置と同様、Multiシリーズのアプライアンスは、上下顎一体型の構造(モノブ

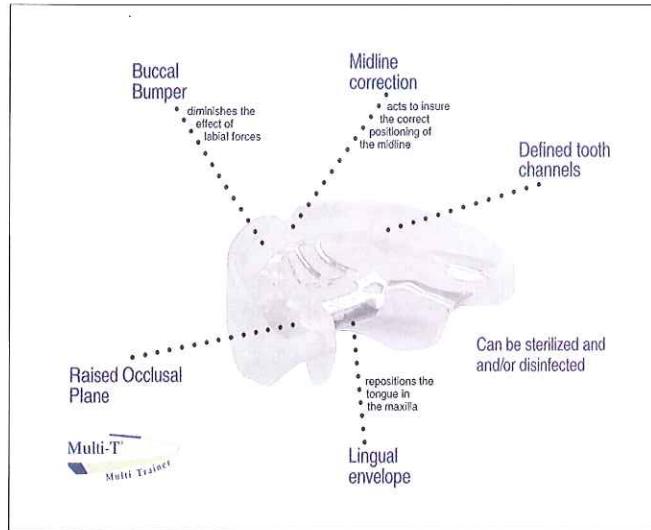


図1 Multiシステムの構造 (Multi-T)

表2 Multiシステムのガイダンス

アプライアンス	ガイダンス
Multi-S	切歯・側切歯
Multi-T	切歯・側切歯・犬歯
Multi-P	切歯・側切歯・犬歯・小臼歯
Multi-TB	なし

ロック)になっている。下顎は切端咬合の位置まで前進させ、咬合平面は上方にある。これにより、筋機能がアンロック(開放)され、それに伴いTMJの機械的アンロッキングが促進される。これに加え、全てのMultiアプライアンスには、口腔周囲筋を活性化させるための、口腔前庭シールドがある。この口腔前庭シールドはプリフォームで個別化されたものではないが、そのサイズは口腔前庭の最深部に到達しない範囲で適正に作られており、口腔周囲筋のストレッチと活性化を促している。また舌側には、舌位教育用の斜面があり、側方にはウイングがあって舌を前上方に挙上させる効果を持っている。

以上、Multiシステムの構造をまとめると、次の通りである。

- 口腔周囲筋をアクチベートさせるための口腔前庭部のシールド
- 舌側の舌挙上用斜面
- 舌位置を補助する左右のウイング
- 挙上された咬合平面
- 下顎の前方位

Multiシステム アプライアンスの特徴

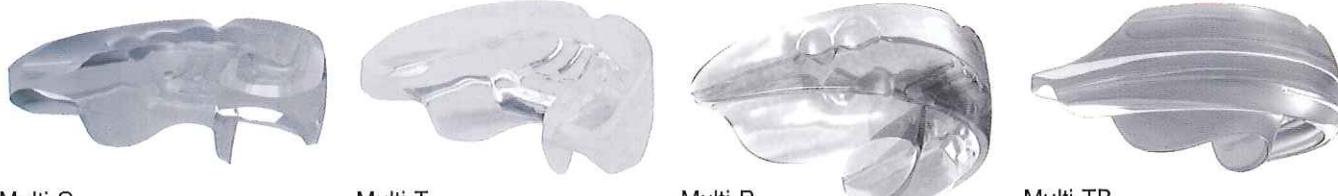
Multiアプライアンスは、マルチブラケット法と併用して使われるMulti-TBを除き、普通単独で使用される。また、市場にある多くの既製品と違い、一貫して一つの装置にて対応する。

各アプライアンスの対応年齢を参考に、それぞれに付与されている歯牙のガイダンスにより、アプライアンスを選択する(表2)。これは、Multiアプライアンスが、歯牙の発育を考慮してデザインされているためである。すなわち、Multi-Sのガイダンスは切歯・側切歯に、Multi-Tのガイダンスは切歯～犬歯、そしてMulti-Pのガイダンスは切歯～小臼歯までとなっている。マルチブラケット法と併用されるMulti-TBには、ガイダンスは設けられていない。

Multi-Familyの機能性

Multi-Familyの機能的特徴は次の通りである。

- Multi-TBを除く全ての装置は、患者の口呼吸を助けるため、前歯部に3つの孔を有している。



Multi-S

Multi-T

Multi-P

Multi-TB

この孔により装置の前歯部の弾力性が高まって いるため、閉口運動時のレスポンスが向上し、 Deep-biteの症例に有利である。

- ・ Multi-S、Multi-T、Multi-TBでは、下口唇による 下顎前歯へ過度の作用を抑制するため、Lip Bumper効果が得られるようデザインされている。
- ・ Multi-S、Multi-T、Multi-TBは、1サイズのみ。
- ・ Multi-Pは、前歯部の咬合の高さにより、Highと Lowの2つのモデルがあり、LowモデルのMULTI-Pは13サイズ、Highモデルは11サイズから選択する。サイズの選択は、専用のインストルメントを使用し、切歯の幅径を合計することにより容易に行うことができる。

基本的な使用方法

不正咬合には様々な様態があるが、術者はそれによってどのアプライアンスを使用するべきかを、比較的簡単に判断することができる。

一般に、Multi-Sは幼少の患者用であり、5歳から7~8歳ぐらいでの使用が勧められ、第一大臼歯萌出後は、6歳から9~10歳に対応のMulti-Tの使用が勧められる。Multi-Pは、下顎犬歯、もしくは上顎第一小臼歯が生え変わった頃(患者の萌出パターンに応じて)から13歳頃までに、筋機能矯正装置として使用される。この年齢を過ぎると、マルチブランケット法との併用として、Multi-TBの使用が勧められる。

Highと Lowの2つのモデルがあるMulti-Pに関しては、フェイシャルパターンにより、ブラキオタイプの顔貌にはLowタイプを、ドリコタイプの顔貌にはHighタイプを使用するとよい。

先に述べたように、Multiシリーズのアプライアンスはそもそも筋機能装置である。これらのアプライアンスは、口腔周囲筋のストレッチを通じ、それらを強化することによって、骨格的、咬合的な修正を促すことを目的として設計されている。

旧来の筋機能治療法のとおり、これらのアプライアンスの主な対象ケースは、Ⅰ級とⅡ級の不正咬合であり、次の3つの原則的機能を持っている。

- a) UPPER RIDGE(上顎突起部分)：上顎前歯の傾斜移動と萌出のガイド
- b) SKELETAL：上顎骨の成長抑制、下顎骨の成長促進、TMJのリモデリングと修正
- c) MODIFICATION OF THE FUNCTIONAL MATRIX ACTIVITY：Multiファミリーの最大の特徴は、印象採得や技工士による製作作業の必要がないことである。多くの患者が避けたいと思っている印象採得なしに治療を開始出来れば、患者とその親が矯正治療を受け入れ易くなるという点で、重要なことである。また、技工士による製作作業の必要が無いということも、院内業務をよりシンプル、かつ経済的に行う上でメリットである。

以下に、Multiシステムを用いた症例を紹介する。

Case 1

患者：7歳 男子

診断：上下顎前歯部叢生、前歯部クロスバイト、過蓋咬合を伴う I 級不正咬合症例

治療計画：クロスバイトと過蓋咬合の改善、およ

び上下顎歯列弓のリシェーピングをMulti-Tで行う（乳犬歯のスライスを行う）。次にQuad-Helix によって萌出スペースを確保し、上顎第一大臼歯の近心舌側回転を是正する。



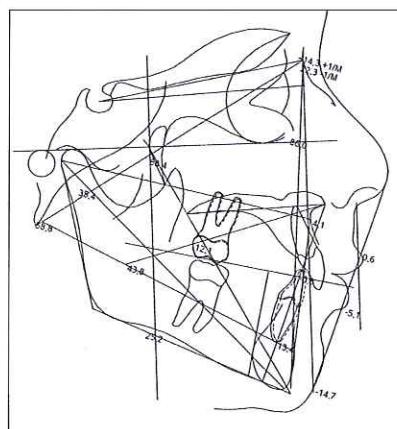
治療前の顔貌



治療前の口腔内



治療前側面セファロのトレース
口のトレース



Multi-T使用7ヵ月後の口腔内（Quad-Helixによる治療開始前）



Case 2

患者：6歳、男子

診断：開咬、拇指吸引癖を伴うⅡ級症例

治療計画：二期治療

第一期：習癖の改善、フェイシャルアキシスの

コントロール、Multi-Sの使用、習癖の再教育

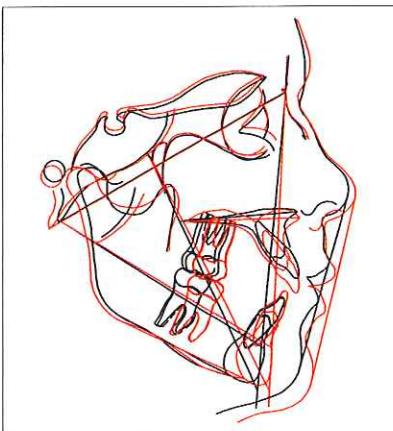
第二期：Ⅱ級の改善、スマイル分析によるガミースマイルの改善、固定式装置予定



治療前の顔貌



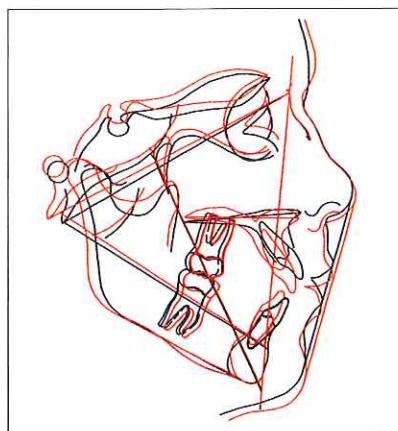
治療前の口腔内



治療前後の側面セファロ重ね合わせ
(BA-NA at CC)。フェイシャルアキシスはコントロールされている。



第1期治療後の口腔内



治療前後の側面セファロ重ね合わせ
(Xi-Pm at PM)。下顎はアンロッキングされ、オーバージェットは下顎前歯の舌側移動を伴いながら改善された。

Case 3

患者：7歳、女子

診断：上下顎前歯部叢生と過蓋咬合を伴うⅡ級症例

治療計画：二期治療

第一期：過蓋咬合、叢生の改善と、フェイシャ

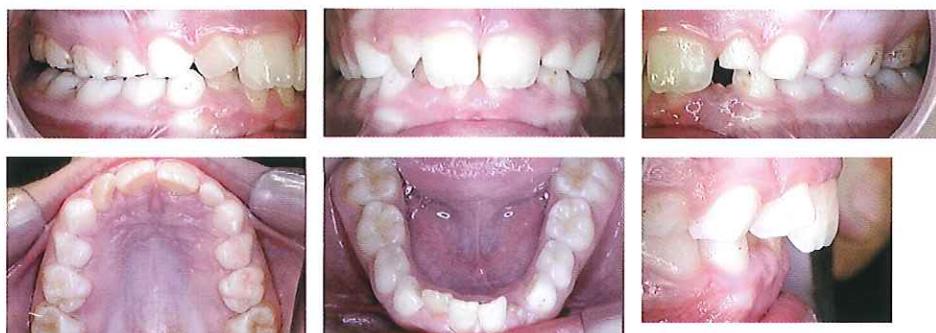
ルアキシスのコントロール、Multi-P(Lowモデル)

を13ヵ月使用

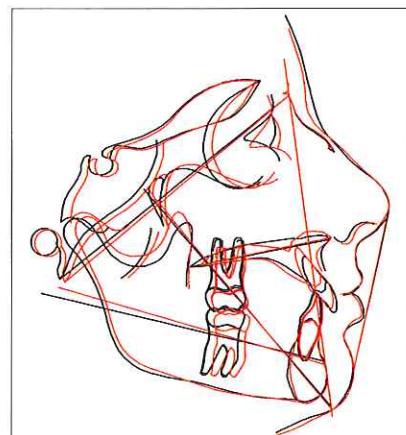
第二期：Ⅱ級の改善、咬合平面の角度の改善、
固定式装置予定



治療前の顔貌



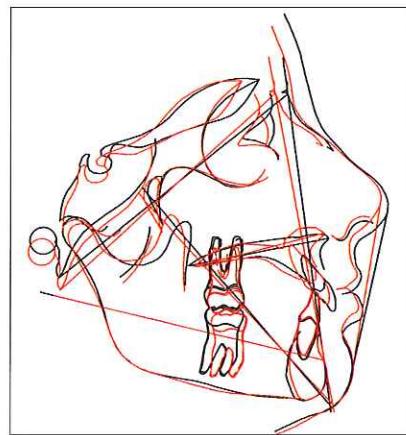
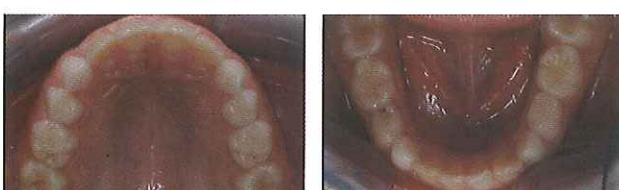
治療前の口腔内



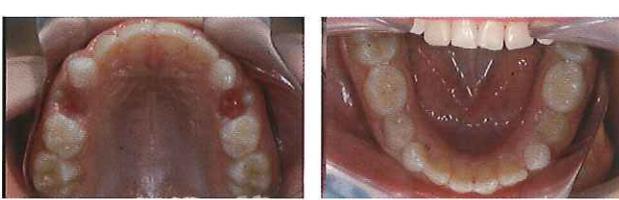
治療前後の側面セファロの重ね合わせ
(Palatal plane at ANS)。上顎前歯の圧下が認められた。



治療後の口腔内



保定装置を使わず10ヵ月経過の安定した口腔内



治療前後の側面セファロの重ね合わせ
(Xi-Pm at PM)。下顎前歯の前方移動と傾斜移動は認められない。