

顎変形症および顎関節症の顎口腔機能診断

出口敏雄, 三村 博, 戸町惇毅

松本歯科大学 歯科矯正学講座 (主任 出口敏雄 教授)

The Stomatognathic Function Analysis of Skeletal Abnormalities and TMJ Disorders

TOSHIO DEGUCHI, HIROSHI MIMURA and ATSUKI TOGARI

*Department of Orthodontics, Matsumoto Dental College
(Chief : Prof. T. Deguchi)*

Summary

Recently, stomatognathic function analysis has been recognized as essential to diagnosis and treatment planning, especially in patients with dento-skeletal discrepancies and TMJ disorders.

Functional malocclusion should be carefully judged in diagnosis of pre-surgical orthodontic treatment and TMJ disorders. Also, the estimation of the EMG power and jaw movement pathway changes before and after surgery are very effective in estimating the occlusal stability and expectations of post-surgical relapse.

A new stomatognathic functional system (OSFAS) has been completed and OSFAS is now being operated in our clinics. Furthermore, establishment of OSFAS will lead our dental hospital to be acknowledged as an institution of specialized advanced dental care for pre-surgical and post-surgical orthodontic treatment which is covered by health insurance.

結 言

平成元年4月より、「顎変形症の外科的手術前後における歯科矯正治療」という医療技術が、特定医療機関においては保険診療として認可された。顎変形症の術前・術後の矯正治療に関しては、東京医科歯科大学歯学部附属病院をはじめとする一部の大学の附属病院などにおいて高度先進医療¹⁾

として、試験的に保険導入が行われていたものである。

著しい形態変化の生ずる顎変形症患者においては、術前の機能的不正の把握、また術前術後の咀嚼筋の協調性の検討や、顎運動路軌跡の変化の検討が、その術後の後戻り量の推測や術後の咬合の安定性の評価に極めて有効である。このように、顎変形症の治療方針の決定に際しては、形態的診断と併せて機能的診断が必要不可欠であるため、この特定医療機関としての認可を受ける際には機能検査系の充実が要件の1つとして求められてい

る。

今回当矯正科に、日本光電社製ポリグラフシステム（図1）が整備されたことにより、特定医療機関としての設備要件を充たしたため、当科も特定医療機関の指定を県知事に申請する予定である。

また、これで機能検査系としての当科独自の顎口腔機能解析システムが完成し、臨床応用が可能になった。当科ではこのシステムを Orthodontic Stomatognathic Functional Analysing System、略して OSFAS と命名した。

本システムは、顎変形症患者の機能診断や評価のみならず、近年増加しているといわれている顎関節症患者の診断²⁻⁴⁾にも有効である。顎関節症の診断においては、画像診断で認められない変化をも明らかにすることのできる顎口腔機能解析システムの有効性が報告されている⁵⁾。

そこで本稿では、本システムの概要を報告するとともに、顎関節症患者の機能検査所見を供覧し、その有効性について報告したい。

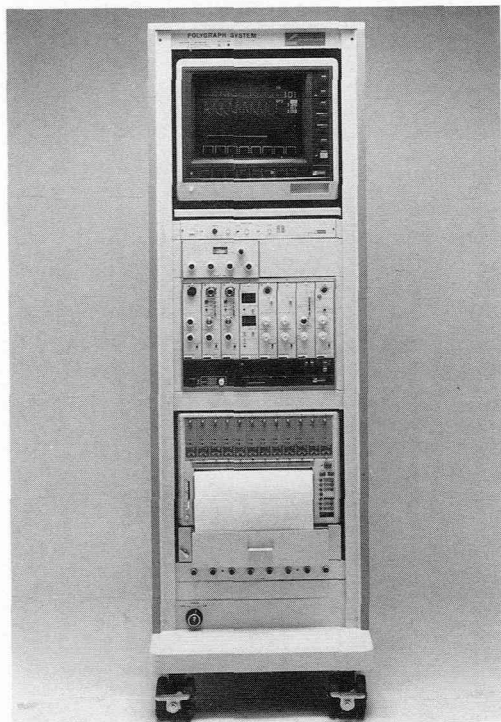


図1：ポリグラフシステムの全貌

顎口腔機能解析システム（OSFAS）の概要

本システムのブロックダイアグラムを図2、構成を図3に示す。本システムのメイン・システムはマイオトロニクス社製マンディブラ・キネジオグラフ（MKG-K6 Diagnostic system）を用いた顎運動路演算部、多チャンネル方式による筋電図解析部（日本光電社製 RM-6000）、FFT アナライザー（小野測器社製 CF-350）を用いた生体振動解析部の3部門からなっている。さらにサブ・システムとして舌接触機能解析部、下顎頭運動機能解析部を附設した。

下顎運動路演算部は口腔内に設置したマグネットの軌跡を頭部に装着したセンサー・アレーにより計測し、リアル・タイムで演算処理し3次元表示するものである。演算された下顎の変位は、アナログ信号として同時にポリグラフに入力される。ポリグラフではこれを微分処理し、顎運動速度も同時に算出する。

現在市販されている顎運動解析装置は下顎前歯部に設置したLEDの動きをCCDカメラにより2次元で捉えるものと、口腔内に設置したマグネットの軌跡を頭部に装着したセンサー・アレーにより3次元で捉えるものに大別される。今回選択した MKG-K6 Diagnostic system は、市販の装置のうち、唯一アナログ・アウトが可能であり、磁場の歪のキャリブレーションが十分に行われている装置である。

筋電図の記録は、表面電極を用いて双極導出し、多チャンネル方式によるポリグラフに入力している。被験筋は通常、咬筋、側頭筋前部、側頭筋後部、ならびに顎二腹筋前腹を選択しているが、必要に応じては、口輪筋等の表情筋の記録や、咀嚼筋の針電極による単一運動単位の活動電位の導出も可能である。

生体振動解析部門は、咬合音、顎関節雑音を記録、解析する。記録は、高感度加速度ピックアップ（小野測器社製 NP-601）を前頭部に設置し、咬合音を導出し、さらに左右の顎関節上の加速度ピックアップからは顎関節雑音を導出する。その信号はブリアンプを介してポリグラフに入力される。得られた振動波形は、音響学的には、種々の情報の複合した形であるため、その波形をFFTアナライザーを用いて処理するようにシステムを

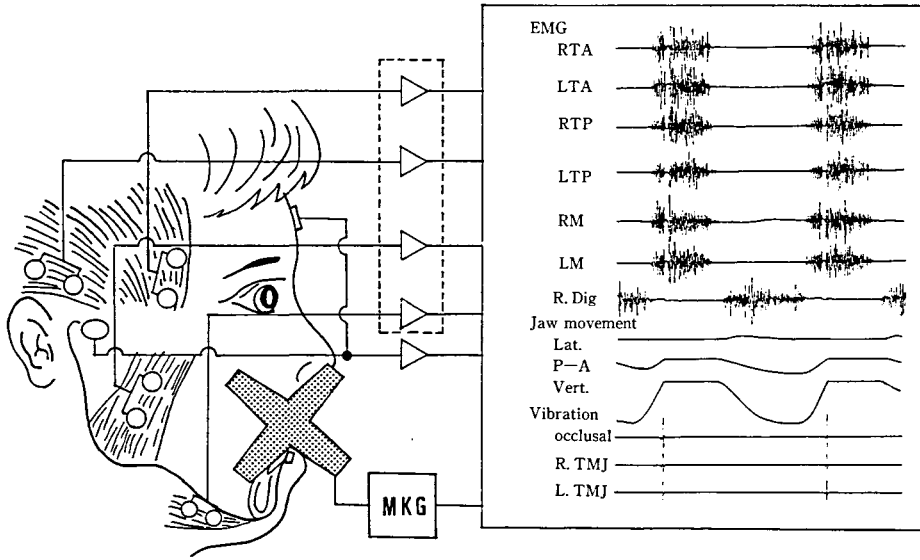


図2：顎口腔機能解析システム（OSFAS）のメインシステムのブロックダイアグラム

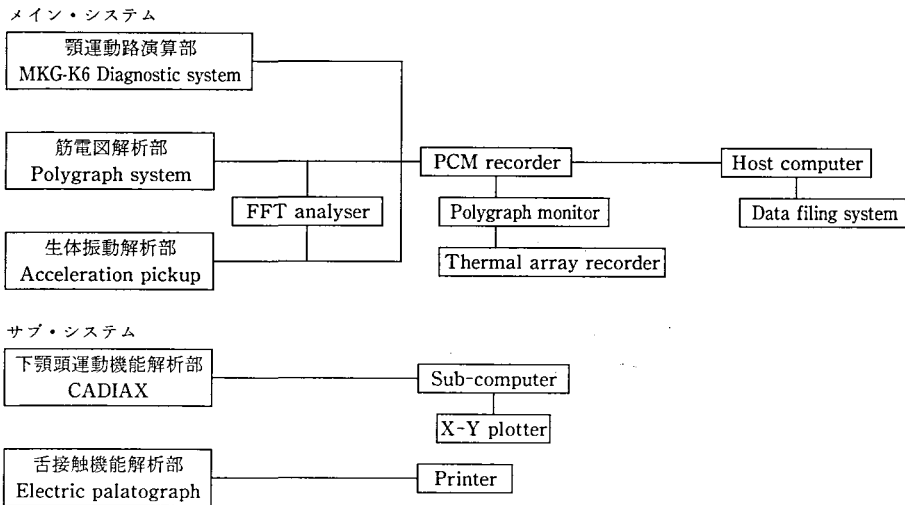


図3：顎口腔機能解析システム（OSFAS）の構成

構成した。またFFTアナライザーは筋電図の信号処理にも用いることが可能であり、パワースペクトラムの算出などが行われる。

以上の3部門のデータは同期した情報として、PCM方式のデータレコーダー上にも記録される。さらにはこれらの情報は、A/D変換後にホスト・コンピュータ上に入力され、多現象同時記録の管理、データ処理が行われる。

サブ・システムの舌接触機能解析部、下顎頭運

動機能解析部はオフ・ラインで構成されている。舌接触機能解析は、リオン社製のエレクトロ・パタログラフ(DP-20)を用いており、下顎前突患者に認められる、咀嚼時、発音時の弄舌癖を把握するためのものである。下顎頭運動機能解析部は、SAM社製のアキシオグラフにGAMMA社製CADIAXを応用したものであり、下顎頭上のヒンジ・アキシスを自動算出し、下顎運動時のヒンジ・アキシスの運動をコンピュータ上で演算処理し

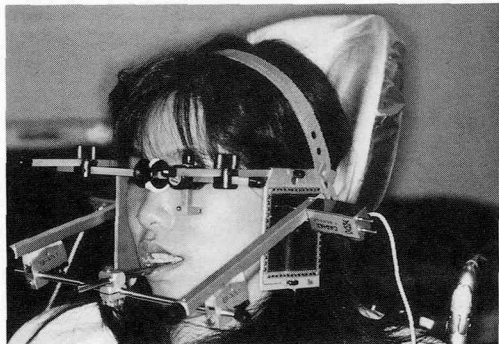


図4：下顎頭運動機能解析部

求めるものである（図4）。これらのオフ・ラインでのシステムから得られたデータはメイン・システムからの多現象同時記録と対比し、検討を加えることができる。

これらの情報を総合し、著しい形態変化がもたらされる顎変形症患者の顎口腔機能に対する適応現象を詳細に解析することや、顎関節症の診断ならびに治療の評価に不可欠である機能診断を行うことが可能となった。

症 例

本システムは、平成3年末に当科に導入されたため、包括的な資料をとった症例数はまだ少ない。ここでは、右側顎関節の疼痛を訴えて口腔外科より転科した顎関節症を伴う不正咬合症例のデータを供覧する。

症例：初診時年齢27歳8ヶ月の女子

主訴：右側顎関節部の自発痛（放散痛）

現症：

（疼痛）

左側顎関節部、右側外側翼突筋下頭、左側胸鎖乳突筋に圧痛

（運動制限）

右側顎関節の引っかかりを覚えることがある。最大開口域は47 mmである。

（顎関節雑音）

右側顎関節に開口時クリッキングを認める。

口腔内所見（図5）：

左右上顎側切歯がクロス・バイトを呈しており、下顎は右側に偏位している。

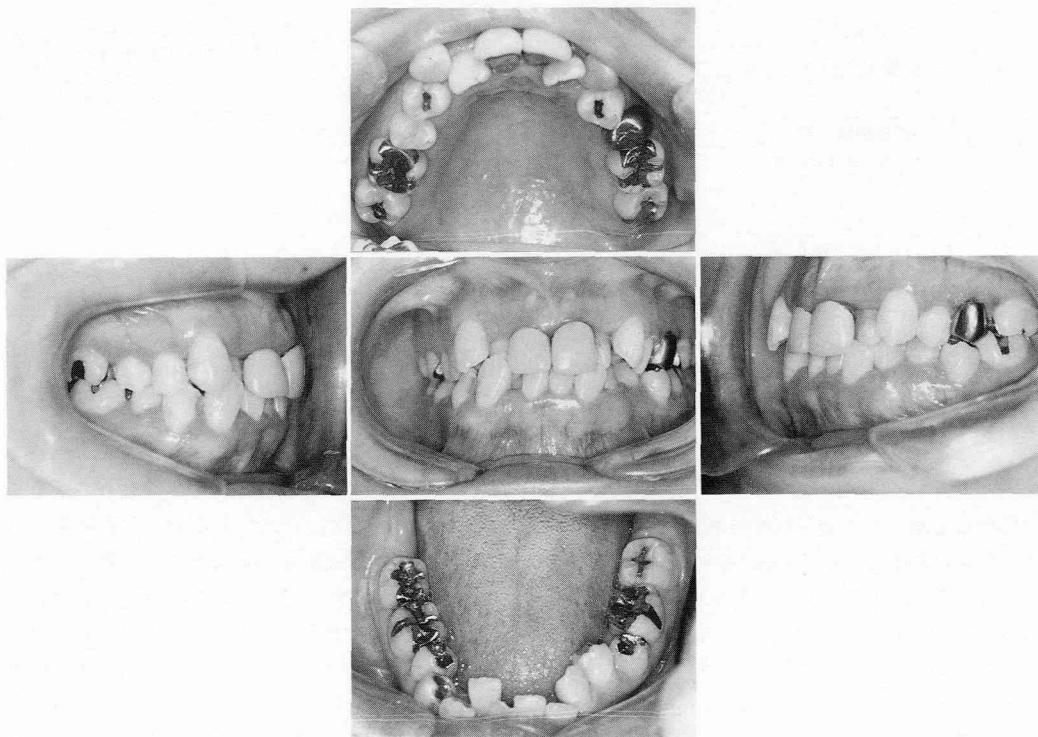


図5：口腔内所見

エックス線所見 (図6) :

左右顎関節の矢状断層撮影において左側に比べ、右側顎関節の下顎頭が後方位をとっている。

顎口腔機能解析システム (OSFAS) の所見 :

図7にポリグラフに入力した顎運動、筋電図、顎関節雑音を一部 (7 ch) 掃引したものを示す。

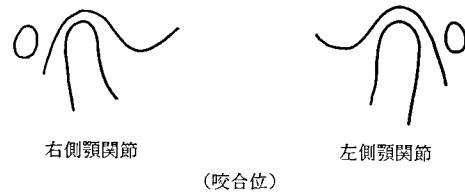


図6 : 顎関節矢状断層撮影のトレース

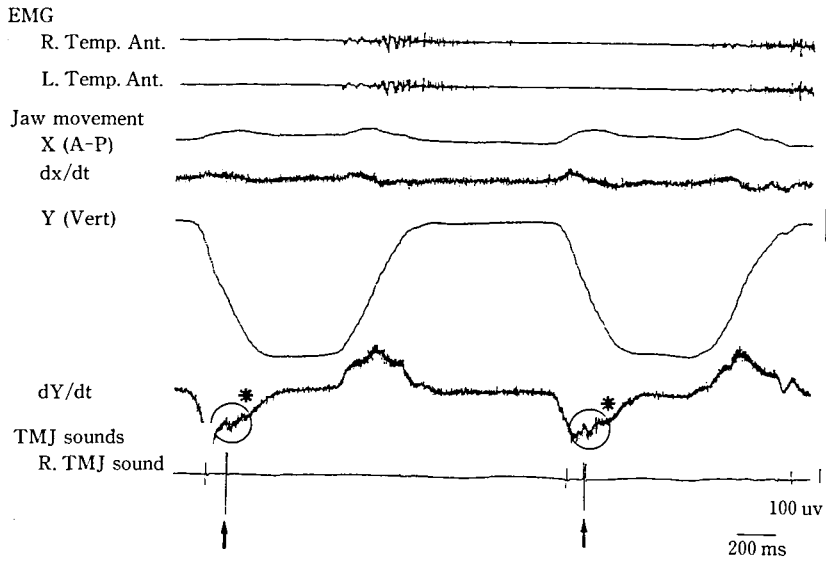


図7 : メインシステムのデータ

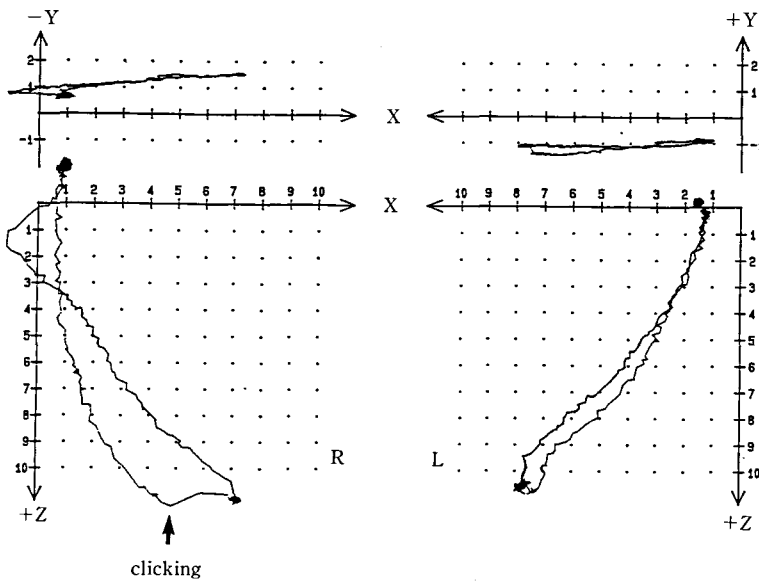


図8 : 下顎頭運動機能解析部より得られたデータ

上から右側側頭筋前部, 左側側頭筋前部より導出した筋電図, 前後方向の下顎の変位, それを微分した速度, 垂直方向の変位, それを微分した速度, 顎関節雑音である。最大開口時付近で可聴性のクリッキング(*印)が認められ, クリッキングに同期して下顎の顎運動速度に変曲点が認められる。すなわち, 下顎頭の自由な運動が阻止されている可能性が示唆された。また, 針電極を用いた記録では顎関節雑音の発生後に開口筋である顎二腹筋前腹に比較的長い潜時でサイレントピリオドが存在することも明らかになった。

また, 顎関節雑音は信号処理を行ったところ, 総エネルギー, 周波数ともに高いタイプの可聴性クリッキングであった。

オフラインで構成されている下顎頭運動機能解析部による精査(図8)では, 患側は, 健側に比べて開口時の矢状顆路角が急傾斜であった。また, 患側顎関節では最大開口位付近で, クリッキングとそれに伴う下顎頭の急速な変位を認め, さらに咬合位付近で下顎頭は一度後方に移動し咬合位に戻る特徴的な軌跡を描いた。

以上の所見を総合すると, この症例では, 患側である右側顎関節において, 関節円板の前方転位が生じ, 開口時の下顎頭の自由な前方移動を妨げている。しかし, 最大開口位付近で関節円板は下顎頭上に復位し, 下顎頭が円板の後方肥厚部を越える際に顎関節雑音の発生と下顎の運動速度の急激な変化が認められると診断した。

考 察

形態の異常の改善を訴える不正咬合患者においては, 多かれ少なかれ, 機能性の異常を伴う場合が多いことは周知のとおりである。

咬合をダイナミックに変化させ得る矯正治療においては, 古くから歯による下顎の誘導を伴う「機能的不正咬合」という概念⁶⁾があり, Moyers⁷⁾が提唱した Functional wax bite による分析法や神山^{8,9)}の頭部エックス線規格写真の重ね合わせによる分析法などが広く行われてきた。しかし, 近年 ME 機器の発達にともない, 種々の機能解析装置が開発され, 市販されるに至った。東京医科歯科大学歯学部矯正科においては, 独自の「顎口腔機能解析システム」を開発し, 顎関節症や顎変形症の患者の病態解析を行ってきている^{1,2)}。また,

大阪大学歯学部でも OWL(Orthodontic Wisdom Library)と称する機能検査系のシステムを完成し^{10,11)}, 臨床応用している。今回の当科での OSFAS のシステム構成はこれらを参考にし, オフ・ラインでの付加機器を添えて構成したものである。

機能性の異常の際たるものは, 顎機能異常すなわち顎関節症であり, 顎関節症に対する機能分析の必要性に関しては異論のないところであろう。一般に顎関節症に対して, 顎運動軌跡や下顎頭の運動軌跡, 筋電図などを単独で検討を加えている研究機関は多々あるものの, それらを多チャンネル記録して総合的に診断している機関は数少ない。これらの顎関節症に対する機能検査所見を, 画像診断¹²⁾の結果と対比, 検討することにより, その機能検査の有効性がより高まることが予想される。これからデータの蓄積を行い, さらに山梨医科大学歯科口腔外科の協力のもとに, 画像診断との対比を行い, OSFAS の臨床応用における有効性を増していく予定である。

文 献

- 1) 半田秀穂, 野村泰世, 鈴木 博, 三浦不二夫, 宮坂貴仁, 黒田敬之(1988)高度先進医療における顎口腔解析システムの紹介。顎変形症研究会会誌, 7: 14-17.
- 2) 三浦不二夫(1988)顎機能異常と矯正。歯科ジャーナル, 27: 305-317.
- 3) 三村 博, 大西正俊, 鈴木 博, 石川 剛, 半田秀穂, 三浦不二夫(1989)顎関節症に対する矯正学的検討—関節円板の内方転位を伴った顎関節症の1治療例—. 日本顎関節学会雑誌, 1: 384-397.
- 4) 三村 博, 大西正俊, 半田秀穂, 野村泰世, 鈴木博, 三浦不二夫(1991)線維性癒着を伴うクローズド・ロック症例に対する矯正学的対応。日本顎関節学会雑誌, 1: 384-397.
- 5) 鈴木 博, 半田秀穂, 三浦不二夫(1989)顎関節雑音と顎口腔機能の関連性について。日本顎関節学会雑誌, 2: 37-47.
- 6) 桑原洋介(1982): 小歯科矯正学(第1版), 52-55. 学建書院, 東京.
- 7) Moyers, R. E (1972): Handbook of orthodontics (3rd ed.), 119-165. Year Book Medical Publishers Inc., Chicago.
- 8) 神山光男(1959)頭部 X 線規格写真による不正咬合の機能分析。日矯歯誌, 18: 28-36.
- 9) 神山光男(1960)下顎安静位に関する研究(その

- 1) 下顎切歯点の運動範囲よりみた下顎安静位について, 口病誌, 27: 9—15.
- 10) 作田 守 (1991) 咀嚼筋活動, 下顎の三次元運動軌跡など生体信号の同時記録解析システムとその臨床応用, 歯界展望, 77: 1071—1080.
- 11) 高田健治, 宮脇正一, 永田元康, 保田好隆, 栗山玲子, 作田 守 (1991) ヒトの咀嚼運動時における閉口筋筋電図のサイレントピリオド自動解析システムの開発, 日矯歯誌, 50: 383—390.
- 12) 大西正俊, 中山英二 (1989) 顎関節の二重造影 CT 法に関する臨床的検討, 日口外誌, 35: 155—167.