多変量解析を応用した顎口腔機能異常者における 下顎切歯点限界運動の定量化

Quantification of mandibular incisor point movements
on TM disorder patients with a multi variable analysis

櫻井裕也*, 阿部泰彦**, 相良正明**, 佐藤裕二**,
大川周治**, 岡根秀明**, 長澤 亨***, 津留宏道**

Hiroya Sakurai, Yasuhiko Abe, Masaaki Sagara, Yuuji Sato,
Shuji Ohkawa, Hideaki Okane, Tooru Nagasawa and Hiromichi Tsuru

*松山赤十字病院歯科

**広島大学歯学部歯科補綴学第一講座

***朝日大学歯学部歯科補綴学第一講座

*Department of Dentistry, Matsuyama Red Cross Hospital

**Department of Removable Prosthodontics, Hiroshima University School of Dentistry

***Department of Removable Partial Denture Prosthodontics, Asahi University School of Dentistry

I 緒言

顎口腔機能異常者は、近年増加しつつあり、臨床で大い問題として注目を集めている。顎口腔機能異常は、顎関節および咀嚼筋の疼痛の他、多様な臨床像を示すが、なかでも下顎運動経路の異常および下顎運動制限等は、大部分の顎口腔機能異常者に発現し、正常な顎口腔機能を大きく障害するため特に重視されている。この下顎運動経路の異常あるいは下顎運動制限は、下顎限界運動経路に影響を及ぼす。したがって、下顎限界運動を詳細に分析することは、顎口腔機能異常を客観的に診査し、適切な治療法を検討するうえで極めて重要である。

顎口腔機能異常者の下顎限界運動は、定性的には症型によって異なることが知られている。しかし、3次元的な運動経路の変化あるいは運動制限の程度を定量的に観察した報告は見当たらず、適切な測定、分析方法も不明である。

我々は、2次元的な運動経路の変化あるいは運動制限の程度を定量的に観察し、顎口腔機能異常を診断するためのパラメータを確立した¹⁾。

今回は、まず、顎口腔機能異常者の下顎限界運動を正確かつ詳細に解明するために、3次元的な測定を行った。ついで、下顎限界運動の異常を定量化することを目的として、異常を的確に反映するにはどのようなパラメータが有用であるかを多変量解析の判別分析を応用して統計学的に選択した。さらに、定量化された下顎限界運動の異常と顎口腔機能異常の症型との関係を明確にすることによって、顎口腔機能異常に

対する客観的評価法の確立を試みた。

II 材料ならびに方法

1. 被験者

被験者には、顎口腔機能異常者群として顎口腔領域に顎関節および咀嚼筋群の疼痛、顎関節雑音、下顎運動障害の3大徴候のうち、少なくとも1つ以上を自覚し、欠損のない歯列を有する広島大学歯学部附属病院の女性患者39名（平均年齢 26.5 ± 12.9 歳）を選択した（以下、異常者群と略す）。対照者群には、視診、触診、問診により顎口腔系に機能異常を認めない成人個性正常咬合者97名（男性47名、女性50名、平均年齢 23.0 ± 1.9 歳）を用いた。このうち、対照者群の女性のみを対照者群とし、男性の対照者群を男性対照者群、男性および女性の対照者群を全対照者群とした。

2. 被験運動および計測パラメータ

被験運動は、左側方限界運動、右側方限界運動および前方限界運動の3種類とし、各々5回ずつSirognathographにて記録した。以下、咬頭嵌合位をICP、最大左（右）側方偏位点を最側点、最大前方偏位点を最前点、最大開口点を最開点と略記する（図1）。

記録した3次元限界運動経路について、以下の計測を行った（図2）。

（1）限界像の面積（S）

（2）経路の3次元的長さ（L）

（3）3次元直線距離（D）

図1 被験者に指示した3種類の下顎限界運動
(左右側方および前方限界運動)

図2 右側方限界運動における前頭面投影像と計測パラメータ

(右側方限界運動における例を示す。右側方限界運動の最側点をR，最開点をR₀とし，前方限界運動では，矢状面投影像において，最前点をA，最開点をA₀とする。)

S：限界像の面積 L₁，D₁：ICPから最側点または最前点までの経路の3次元の長さとして3次元距離 L₂，D₂：最側点または最前点から最開点までの経路の3次元の長さとして3次元距離 L₃，D₃：最開点からICPまでの経路の3次元の長さとして3次元距離 X_{max}：左(または右)最側点のICPからの水平的偏位量 Y_{max}：最開点のICPからの垂直的偏位量

図3 3種類の下顎限界運動の最開点3点が形成する三角形の面積(S₀)，3辺和(L₀)，計測基準点の略号(左側方限界運動の最側点Lと最開点L₀，右側方限界運動の最側点Rと最開点R₀，前方限界運動の最前点Aと最開点A₀)，

ICPから最側点(左右側方限界運動)または最前点(前方限界運動)までの経路の長さとして直線距離とをそれぞれL₁とD₁，最側点または最前点から最開点までの経路の長さとして直線距離とをそれぞれL₂とD₂，および最開点からICPまでの経路の長さとして直線距離とをそれぞれL₃，D₃とした。さらに，3つの経路の長さおよび直線距離の合計をL_T，D_Tとした。

(4) 左右側方限界運動の前頭面投影における左(または右)最側点のICPからの水平的偏位量(X_{max})

(5) 最開点のICPからの垂直的偏位量(Y_{max})

(6) 最側点(または最前点)，ICPおよび最開点の3点がなす3次元角度

(7) 最側点(左右側方限界運動)または最前点(前方限界運動)の3つの平面(前頭面，矢状面および水平面)への投影点とICPとを結ぶ線分と基準線のなす角度

(8) 最開点の3つの平面への投影点とICPを結ぶ線分と基準線のなす角度

(9) 3種類の下顎限界運動の最開点3点が形成する三角形の面積(S₀)および3辺和(L₀) (図3)

3種類の下顎限界運動それぞれの計測パラメータの5回の平均値(以下，平均値と略す)および変異係数を計算した。

	判別得点 (平均±S.D.)	判別得点の正負(名)		判別率 (%)
		-	+	
異常者群	-1.083±1.776	31	8	79.5
対照者群	1.083±1.183	8	42	84.0
男性対照者群	0.961±0.998	9	38	80.9
全対照者群	1.024±1.093	17	80	82.5

表1 5種の評価パラメータを用いた判別分析の結果（判別率：対照者群が対照者群に判別される割合および異常者群が異常者群に判別される割合）

III 結果

3種類の下顎限界運動について、上記パラメータの組み合わせである254種のパラメータのすべてについて検定を行い、多変量解析の判別分析を応用して、異常者群と対照者群とを詳細に分析し、以下の結果を得た。

1. 3種類の下顎限界運動に関する254種のパラメータについてt-検定を行った結果、危険率1%未満で、異常者群と対照者群との間に有意差を認め、かつ性差の認められない30種のパラメータを選択した。

2. 30種のパラメータについて多変量解析の判別分析を行った結果、下顎限界運動の定量的分析に適したパラメータとして、以下の5種を決定した。

- (1) 左右側方限界運動における L_2/L_1 の C V 左右平均値
 - (2) 左右側方限界運動における Y_{max} の左右平均値
 - (3) 前方限界運動における D_2/D_T の C V 値
 - (4) 前方限界運動における L_1/D_1 値
 - (5) 前方限界運動における L_T/D_T の C V 値
- これらは下顎限界運動の3次元的な運動経路の変化あるいは運動制限の程度を表すパラメータである。

3. 上記5種のパラメータに関する判別得点の正負により、異常者群の79.5%（31名）を異常者群に判別でき、対照者群の84.0%（42名）を対照者群（正常者群）に判別することができた（表1）。

図4 対照者群および異常者群の判別得点のヒストグラムと顎関節学会による症型別平均値

図5 治療前後における5種のパラメータと判別得点に関するレイダーチャートの1例

外側の値は異常者群の平均値、内側の値は対照者群の平均値、細い正六角形の実線は平均値の中間を示す。

4. 上記5種のパラメータに関する判別得点が、臨床的症型分類（顎関節学会による顎関節症の分類）とよく対応（Ⅰ型の平均値は-0.288, Ⅱ型は-0.710, Ⅲ型は-1.448, Ⅳ型は-1.054）することが明らかとなった（図4）。

5. 上記5種のパラメータおよび判別得点に関するレイダーチャートを考案した。レイダーチャートを用いると、治療前の異常像が総合的かつ視覚的に容易に判定できるのみならず、治療効果を容易に判定することができ、顎口腔機能異常を総合的に判定するうえで、高い有用性をもつことが明らかとなった（図5）。

以上の結果より、本研究から得られた5種のパラメータを用いる診査法によって、顎口腔機能異常をより正確かつ定量的に診断することが可能となった。

参考文献

- 1) 櫻井裕也, 阿部泰彦, 相良正明他: 顎口腔機能異常者の下顎切歯点限界運動に関する研究－診断パラメータの確立－, 補綴誌, 34, 333-339, 1990.
- 2) 佐藤裕二, 櫻井裕也, 阿部泰彦他: 顎口腔機能異常診断への多変量解析の応用－下顎切歯点限界運動軌跡の解析－, 補綴誌, 34, 739-742, 1990.
- 3) 櫻井 裕也: 顎口腔機能異常者における下顎限界運動の多変量解析, 広歯誌, 24, 39-60, 1992.