下顎運動の解析による関節雑音の分類

Classification of joint noises based on the analyses of mandibular movements

杉山 豊

Yutaka Sugiyama

Keyword : temporomandibular joint, click, articular disc, Axiograph

キーワード：顎関節、クリック、関節円板、アキシオグラフ

90 patients with complaints of jaw joint noises were examined and analyzed on the timing of clicking and the curve of clicking movements drawn by the jaw movement recorder. Accuracy of the jaw movement recorder and analyzer allows appropriate examinations and diagnoses of common jaw clicking symptoms, which lead to the successful treatment. In the present paper, based on the recordings of the jaw movements and the questionnaire on masticatory function, three types of clicks were conjectured; 61% of the clicking as anterior disc displacement, 23% as reducible anterior disc displacement, 10% as posterior disc displacement, and 6% as unknown. I present three cases, one from each clicking symptom type, where splint treatment based on the analysis of jaw movements proved effective and successfully eliminated the clicking noises.

顎関節の雑音を訴えた患者のうち、顎機能不全症問診表、下顎運動解析装置によって診査をした90名に対して、クリックの発生するタイミング、波形の変曲点の特徴などを分析した。顎関節におけるクリックがどのようなメカニズムで発症するのか、精密な診査・診断ができればその後の治療も可能となる。その診査・診断には精密な下顎運動解析装置が有効な手段であるため、代表的なクリックについて診査・診断をおこない、クリックの消失に至った症例を提示して考察した。顎関節の雑音を訴えた患者の中で顎機能不全問診表の記入、下顎運動を採得した90名を分析すると、クリックの発生するタイミング、波形から3種類のクリックに分析することができた。全被験者のうち61%が関節円板前方転位、23%が復位性関節円板内側転位、10%が関節円板後方転位と予測され、不明が6%という結果であった。異なる3種類のクリックを生じた3症例に対して、分析結果を元にスプリントを用いたところ、すべての症例においてクリックは消失した。【顎咬合誌 34(3): 252-262, 2014】

緒言

顎関節症の症状のひとつに関節の雑音が挙げられるが、クリッキング（以下クリック）とクレピタスに分類される¹⁾。榎本、依田らは発生機序により関節雑音を復位性円板前方転位雑音、結節性雑音（エミネンスクリック）、開口時の円板後方転位に伴う関節雑音、陳旧性クローズ

ド・ロックに伴う関節雑音などに分類している。また関節雑音のほとんどは復位性関節円板前方転位であると唱えている²⁾。すなわちクリックの分類は関節円板の位置が大きな鍵を握っていると言える。

顎関節における関節円板の位置の診査に関してはMRIが有効であり^{3, 4)}、診断に応用もされているが、実際の治療への応用となると、明確な指針が無いように思われる。

佐藤らは顎関節症の診断および治療にコンピュータ化した下顎運動解析装置の有効性を説いているが⁵⁾、本装置を用いることで復位性関節円板前方転位などのクリッ

クの発生するタイミングについても極めて正確に診断できる⁶⁾。顎関節の雑音を訴えた患者のうち、当医院で用いている顎機能不全症問診表⁷⁾、下顎運動解析装置によって診査をした90名に対して、クリックの発生するタイミング、波形の変曲点の特徴などを分析した。

顎関節におけるクリックがどのようなメカニズムで発生するのか、精密な診査・診断ができればその後の治療も可能となる。代表的なクリックについて診査・診断を行い、クリックの消失に至った症例を提示して、クリックについて考察したい。

方法

特に各々のクリックについてその特徴的と思われる所見を抽出し、以下の分析項目を列举した。

本研究では、ヒンジアキシスにかかる下顎運動の測定装置 (AXIOGRAPH[®] RECORDING SYSTEM : GAMMA DENTAL 社製) とその解析ソフトウェア (CADIAX[®] : GAMMA DENTAL 社製) とアルコン型半調節性咬合器 (ReferenceSL : GAMMA DENTAL 社製) を用いた。この装置は下顎頭の動きをほぼ忠実に再現することが可能である。3次元の動きを矢状面観、水平面観、前頭面観から捉えることがその特徴のひとつである。アキシオグラフのソフトウェア (CADIAX[®] : GAMMA DENTAL) は下顎頭の運動の

- a) 特徴 (character)
- b) 傾斜 (inclination)
- c) 対称性 (symmetry)
- d) 定性 (quality)
- e) 定量性 (quantity)
- f) 再現性 (reproducibility)

などを評価できる^{5, 8)}。

図Aに本装置における、正常な開閉口運動を行う左右下顎頭の軌跡を示す画面 (CADIAX Curves) を示す。画面の左側半分のうち、上部に右側下顎頭の水平面、左側に前頭面、右側に矢状面を、画面右側半分のうち、上部に左側下顎頭の水平面、右側に前頭面、左側に矢状面に投影された軌跡が表示される。画面において前後方向をX軸で、水平方向をY軸で、垂直方向をZ軸で表現する。単位はmmで開口時の軌跡が緑色、閉口時の軌跡が青色で示されている。

両側下顎頭とも矢状面観はスムーズな軌跡を描き、開口と閉口がほぼ同じ軌跡であり、左右対称であることがわかる。前頭面観、水平面観を見ると、両側下顎頭とも

左右のブレがなく、ストレートな軌跡を描いている。

また、開閉口運動、前後運動、左右側方運動などについてデータ採得を行うと、各運動について前述のCADIAX Curvesのほか、下顎の運動量、角度、速度、加速度のそれぞれのカーブを時間の推移で表したTime Curves、ヒンジアキシスを結ぶ線が空間でどのように移動しているかを表すAxis Movements、滑走運動と回転運動とをグラフ上で比較することができるTranslations-Rotationsなどと表すことができる。

症例

クリックの発生するタイミングとして、開口初期、中期、後期があること、また音も明瞭に聞こえる強いものと、聴診器などでようやく聞き取れる弱いものがあった。この装置ではクリックの出現するタイミングを精密に判断できるので、その波形の特徴からクリックを大きく3種類に分類することができた。

1. 復位性関節円板前方転位によるクリックと思われる症例

「口を開けると右の顎で音がして痛い」という主訴で来院した17歳の女性の咬頭嵌合位における咬合状態を図1-1, 1-2, 1-3に、顎機能不全症問診表を図1-4に示す。前歯部は咬合せず、臼歯の咬合状態はAngle Class IIであることが確認できた。側方セファログラム (図1-5) の分析データでもAPDI : 75 (平均81) と下顎の後退を示した。睡眠時の咬合接触パターンのわかる簡易ブラキシズム診断装置 (ブラックスチェッカー : ロッキーマウンテンモリタ) を図1-6に示す。前歯部の赤色が夜間のブラキシズムによって剥がれていて、前歯部でのブラキシズムが強いことが確認できる。パノラマエックス線写真 (図1-7) を見ると下顎頭から下顎切痕までの距離が短く、下顎枝の成長が不十分で

図A 理想的な開閉口運動を行う左右下顎頭のモニタ上のCADIAXによる軌跡 (CADIAX Curves) の表示

図1-1 初診時咬頭嵌合位・正面観（下方より撮影）

図1-2 初診時咬頭嵌合位・右側面観

図1-3 初診時咬頭嵌合位・左側面観

Date H.19.12/6
Name

A 1. 大きな口が開けづらいですか..... はい ☒ いいえ ☐
 2. ガクガクしてひっかかることがありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 3. 大きな口を開け過ぎて、閉じられなくなったことがありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 4. 口を開けたり閉じたりするときに音がしますか..... はい ☒ いいえ ☐
 5. 食後、顎がだるくなりますか..... はい ☒ いいえ ☐
 6. 固い物をかんだり、大きく口を開けた時に痛みがありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 7. 耳の奥や、耳の前あたりが痛む時がありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 8. 時々頭痛に悩まされますか..... はい ☒ いいえ ☐
 9. 顔、顎、喉、こめかみ、頸部に何か症状がありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 10. 痛い歯がありますか..... はい ☒ いいえ ☐

B 1. あなたは以上の痛みで眠れないことがありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 2. 心配事、不安、不満、神経を使う仕事などによってそれらの痛みはひどくなりますか..... はい ☒ いいえ ☐
 3. それらの痛みは日常生活の支障となっていますか..... はい ☒ いいえ ☐
 4. 何か鎮痛剤を服用していますか..... はい ☒ いいえ ☐
 5. 何か精神安定剤を服用していますか..... はい ☒ いいえ ☐

C 1. 誰かに歯ざしりをすると言われたことがありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 2. かみしめ痛がありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 3. 朝起きたときに下記の症状がありますか.....
 a. 顎のこわばりを感じる時がありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 b. 顎、または歯の痛み..... はい ☒ いいえ ☐
 c. 顎のガクガクという感じ、あるいはひっかかって開かないと感じる時がありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 d. 頭痛を感じる時がありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 4. 大きな肉をかんだ後など、顎がだるくなりますか..... はい ☒ いいえ ☐
 5. 右か左、片側のみで物をかんでいますか..... はい ☒ いいえ ☐

D 1. 頸部、肩、背中などの痛みやコリがありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 2. むちうち症になったことがありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 3. 神経性胃炎、あるいは胃潰瘍などの経験はありますか..... はい ☒ いいえ ☐
 4. 下痢、または便秘によく悩みますか..... はい ☒ いいえ ☐
 5. 関節炎、リュウマチなどの病気になっていますか..... はい ☒ いいえ ☐

図1-4 顎機能不全症問診票

図1-5 側方セファログラムから、下顎枝の成長が不足と下顎の後退が確認できる

図1-6 前歯部の赤色が剥がれ落ちたブラックチェッカー

図1-7 パノラマエックス線から両側とも下顎頭から下顎切痕までの距離が短いことが確認できる

あった可能性がある。また、術前の開閉口運動における CADIAX Curves の画面を図 1-8 に示す。右側下顎頭の矢状面の軌跡に連続性が失われる点（以下 C 点）が確認できる。この C 点でクリックが生じていることが確認できたので、CADIAX の画面上の C 点にカーソルを当てると、その場所を示す座標軸が表示される（図 1-9）。左側に並ぶ数値のうち“Right Side”と表示された S 3.81 は座標原点からクリックした位置までの距離を示し、蝶番運動を示す下顎最後方位であり再現性のある下顎基準位であり、このシステムの基準点でもある reference point¹⁰⁾ の 3.81mm 前方の位置でクリックを

生じていることを表す。CADIAX のソフト上で時間の経過とともに移動距離、速度、角度の変化を表す Time Curves 画面を選択すると、先ほどクリックしたタイミングがそのまま縦の線となり表現される（図 1-10）。グラフ中段 X、Y、Z 軸における速度を示すが、C 点では速度が顕著に変化していた。

図 1-11 に術前の前後運動における「CADIAX Curves」を示す。前方運動時、参照点 reference point から S 値が 5mm ほどになる位置において、右側の SCI（矢状顎路角）は 56.43° なので、咬合器上（ReferenceSL：GIRRBACH）で SCI を 57° に設定した。

図1-8 術前・開閉口運動時の「CADIAX Curves」．運動の軌跡の連続性が失われた．C点がクリック発生部位

図1-9 C点にカーソルを当ててクリックすれば左側にその座標軸が表示される

図1-10 術前・開閉口運動時の「Time Curves」．横軸は時間を示す．カーソルによって示されたC点が矢印の位置で顕著な速度の変化が確認できる

図1-11 術前・前後運動時の「CADIAX Curves」の正面

図1-12 5種類のジグ (protrusion stop) . 矢状面における顎頭球の位置を1mm刻みで前方へ引き出すことが可能

図1-13 protrusion stop 装着前の右側condylar housing

図1-14 protrusion stop 装着前の咬合器右側面観

図1-15 protrusion stop 装着前の右側面観

図1-16 protrusion stop 装着後の右側condylar housing

図1-17 protrusion stop 装着後の咬合器右側面観

図1-18 protrusion stop 装着後の右側面観

図1-19 スプリント装着時・右側面観

図1-20 スプリント装着時・開閉口運動「CADIAX Curves」
図1-8のC点のような不連続な動きが消失し、スムーズな運動が確認できた。

図1-21 スプリント装着時「Time Curves」

本咬合器には矢状面における顎頭球の位置を 1mm 刻みで前方へ引き出すことができるジグ (protrusion stop) (図 1-12) が 5 種類付属している。本症例においては 3.81mm を超える最小単位の 4mm の “protrusion stop” を右側の condylar housing に取り付けた。このことにより咬合器の下弓が右側のみ前下方へ 4mm 偏位、すなわち右側の下顎頭を 4mm 前下方へシフトさせた状態を再現した (図 1-13, 1-14, 1-15 は protrusion stop を装着前, 図 1-16, 1-17, 1-18 は装着後を示す)。このセッ

トアップで制作したスプリントを口腔内に装着した (図 1-19)。このことにより右側顎関節のクリックは消失し、開口量も 15mm ほど増加した。スプリントを装着したまま再びアキシオグラフの採得を行ったところ、開閉口運動時の右の顎関節のクリックは消失し、「CADIAX Curves」の矢状面でも左右の運動距離および軌跡が対称的に近付いたことが確認できた (図 1-20)。また「Time Curves」でも突出した速度の変化も消失し (図 1-21)、開閉口運動がスムーズになった。

図2-1 初診時咬頭嵌合位・正面観

図2-2 初診時咬頭嵌合位・右側面観

図2-3 初診時咬頭嵌合位・左側面観

Date 24.8.28
Name [redacted]

A 1. 大きな口が開けづらいですか…………… はい いいえ
2. ガクガクしてひっかかることがありますか…………… はい いいえ
3. 大きな口を開け過ぎて、閉じられなくなったことがありますか…………… はい いいえ
4. 口を開けたり閉じたりするときに音がしますか…………… はい いいえ
5. 食後、顎がだるくなりますか…………… はい いいえ
6. 固い物をかんだり、大きく口を開けた時に痛みがありますか…………… はい いいえ
7. 耳の奥や、耳の前あたりが痛む時がありますか…………… はい いいえ
8. 時々頭痛に悩まされますか…………… はい いいえ
9. 顔、顎、喉、こめかみ、頸部に何か症状がありますか…………… はい いいえ
10. 痛い歯がありますか…………… はい いいえ

B 1. あなたは以上の痛みで眠れないことがありますか…………… はい いいえ
2. 心配事、不安、不満、神経を使う仕事などによってそれらの痛みはひどくなりますか…………… はい いいえ
3. それらの痛みは日常生活の支障となっていますか…………… はい いいえ
4. 何か鎮痛剤を服用していますか…………… はい いいえ
5. 何か精神安定剤を服用していますか…………… はい いいえ

C 1. 誰かに歯ぎしりをすると言われたことがありますか…………… はい いいえ
2. かみしめ癖がありますか…………… はい いいえ
3. 朝起きたときに下記の症状がありますか…………… はい いいえ
a. 顎のこわばりを感じる時がありますか…………… はい いいえ
b. 顎、または歯の痛み…………… はい いいえ
c. 顎のガクガクという感じ、あるいはひっかかって聞かないと感じる時がありますか…………… はい いいえ
d. 頭痛を感じる時がありますか…………… はい いいえ
4. 大きな肉をかんだ後など、顎がだるくなりますか…………… はい いいえ
5. 右か左、片側のみで物をかんでいますか…………… はい いいえ

D 1. 頸部、肩、背中などの痛みやコリがありますか…………… はい いいえ
2. むちうち症になったことがありますか…………… はい いいえ
3. 神経性胃炎、あるいは胃潰瘍などの経歴はありますか…………… はい いいえ
4. 下痢、または便秘によくなりますか…………… はい いいえ
5. 関節炎、リュウマチなどの病気になっていますか…………… はい いいえ

図2-4 顎機能不全症問診票

図2-5 パノラマエックス線写真から、右側の咬合平面が二面になっていることが確認できる

図2-6 側方セファログラムからopen bite傾向であり、臼歯部の垂直的発育不足が疑われる

2. 復位性関節円板内側転位と思われる症例

「どこで噛んだらいいかわからない」という主訴で来院した32歳、女性の咬合状態を図2-1, 2, 3に、顎機能不全問診表を図2-4に示す。犬歯から小臼歯にかけて両側ともほとんど咬合接触がないことが確認できた。パノラマエックス線写真（図2-5）から特に右側において、下顎の咬合平面が前歯部・臼歯部の二面になっていることが確認できる。側方セファログラム（図2-6）を分析すると、FH-MP: 41（平均26）、PP-MP: 39（平均25）、OP-MP: 25（平均13）と臼歯部の垂直的発育不足をうかがわせるデータを得た。図2-7に術前の開閉口運動を、図2-8に前後運動の「CADIAX Curves」

のデータを示す。前頭面観では両側下顎頭ともに右側へ偏位していることがわかる。水平面観のデータから左下顎頭は内側に、右側下顎頭は外側に偏位していると考えられることから、下顎は開口直後より右側にシフトしていると推測される。上下顎の適切な位置関係から見ると、咬頭嵌合位が左に偏位しているためにこのような現象が生じていると考えられる。図2-7のカーソルの示した点は、開口時左側下顎頭が内側への偏位を開始する点であり、同じタイミングでの左側の「Time Curves」（図2-9）を見ると、速度も速くなっていることが確認できた。

本症例は下顎全体が左側に偏位しているために起

図2-7 術前・「CADIAX Curves」上での治療顎位の設定

図2-8 術前・前後運動時の「CADIAX Curves」

図2-9 術前・開閉口運動時の「Time Curves」

図2-10 バリエーターの右側コンダイル部

図2-11 咬合器上のスプリント

図2-12 術後・「CADIAX Curves」

図2-13 術後・「Time Curves」

こったクリックであると診断したため、下顎の位置を3次的に自由に設定できる装置（コンダイラー・リポジショニング・バリエーター（以下バリエーター）：GIRRBACH）を用いて、下顎を1mm右側へシフトさせた位置でスプリントを作製し、口腔内へ装着した。図2-10にバリエーターの右側コンダイル部分を示す。図

2-11はこのセットアップで作製したスプリントを示す。このスプリントを装着した状態で、アキシオグラフにて開閉口運動を記録した（図2-12）。描出された下顎頭の運動の前頭面、水平面ともに側方への移動が軽減し、クリックは消失した。また「Time Curves」でも顕著な速度の変化も消失したことを確認できた（図2-13）。

図3-1 初診時咬頭嵌合位・正面観（下方45度より撮影）

図3-2 初診時咬頭嵌合位・右側面観

図3-3 初診時咬頭嵌合位・左側面観

Date 24.4.5
Name [redacted]

A 1. 大きな口が開けづらいですか…………… はい いいえ
2. ガクガクしてひっかかることがありますか…………… はい いいえ
3. 大きな口を開け過ぎて、閉じられなくなったことがありますか…………… はい いいえ
4. 口を開けたり閉じたりするときに音がしますか…………… はい いいえ
5. 食後、顎がだるくなりますか…………… はい いいえ
6. 固い物をかんだり、大きく口を開けた時に痛みがありますか…………… はい いいえ
7. 耳の奥や、耳の前あたりが痛む時がありますか…………… はい いいえ
8. 時々頭痛に悩まされますか…………… はい いいえ
9. 顔、顎、喉、こめかみ、頸部に何か症状がありますか…………… はい いいえ
10. 痛い歯がありますか…………… はい いいえ

B 1. あなたは以上の痛みで眠れないことがありますか…………… はい いいえ
2. 心配事、不安、不満、神経を使う仕事などによってそれらの痛みはひどくなりますか…………… はい いいえ
3. それらの痛みは日常生活の支障となっていますか…………… はい いいえ
4. 何か鎮痛剤を服用していますか…………… はい いいえ
5. 何か精神安定剤を服用していますか…………… はい いいえ

C 1. 誰かに歯ざしりをすると言われたことがありますか…………… はい いいえ
2. かみしめ癖がありますか…………… はい いいえ
3. 朝起きたときに下記の症状がありますか…………… はい いいえ
a. 顎のこわばりを感じる時がありますか…………… はい いいえ
b. 顎、または歯の痛み…………… はい いいえ
c. 顎のガクガクという感じ、あるいはひっかかって開かないと感じる時がありますか…………… はい いいえ
d. 頭痛を感じる時がありますか…………… はい いいえ
4. 大きな肉をかんだ後など、顎がだるくなりますか…………… はい いいえ
5. 右か左、片側のみで物をかんでいますか…………… はい いいえ

D 1. 頸部、肩、背中などの痛みやコリがありますか…………… はい いいえ
2. むちうち症になったことがありますか…………… はい いいえ
3. 神経性胃炎、あるいは胃潰瘍などの経験はありますか…………… はい いいえ
4. 下痢、または便秘によくなりますか…………… はい いいえ
5. 関節炎、リュウマチなどの病気になっていますか…………… はい いいえ

図3-4 顎機能不全症問診票

図3-5 パノラマエックス線写真から左側下顎頭の平坦化が確認できる

図3-6 側方セファログラムからLow angle Class III, LFH: 45と咬合高径が低いことが示唆された

3. 関節円板後方転位と思われる症例

「顎が痛い、口を開けると音がする」という主訴で来院した22歳・女性の咬合状態を図3-1, 3-2, 3-3に、顎機能不全問診表を図3-4に示す。閉口時 $\frac{7}{7}$ 同士のみの接触関係であることが確認できた。パノラマエックス線写真（図3-5）から左側下顎頭の平坦化が確認できる。側方セファログラム（図3-6）を分析すると、APDI: 87, LFH: 45であり、Low angle Class IIIであると診断した。本装置で確認された術前の開閉口運動時における下顎頭の運動は過剰な運動距離を示している（図3-7）。また「Time Curves」から速度の変化が確認できる（図3-8）。前歯部におけるガイドが欠如しており、臼歯部での干渉が予想できたこと、APDIが87とClass IIIであること、LFHが45（平均49）であることから、咬合器上でインサイザルピンを3mm挙上し、犬歯誘導

を与えたスプリントを装着した（図3-9, 3-10, 3-11）。スプリント装着時の開閉口運動における「CADIAX Curves」を図3-12に示す。最大開口位が最下点となり、過剰な運動が制御されていることが確認できる。図3-13に「Time Curves」を示すが、著しい速度の変化が消失していることが確認できる。

結果

顎関節の雑音を訴えた患者の中で顎機能不全問診表の記入、アキシオグラフを採得した90名を分析すると、クリックの発生するタイミング、アキシオグラフの波形から、3種類のクリックに分析することができた。90名中55名（61%）が関節円板前方転位、21名（23%）が復位性関節円板内側転位、9名（10%）が関節円板

図3-7 術前・開閉口運動時の「CADIAX Curves」

図3-8 術前・開閉口運動時の「Time Curves」

図3-9 スプリント装着時・正面観
(下方より撮影)

図3-10 スプリント装着時・右側
面観

図3-11 スプリント装着時・左側
面観

図3-12 スプリント装着時・開閉口運動における「CADIAX Curves」

図3-13 スプリント装着時・開閉口運動時に
おける「Time Curves」

後方転位と予測され、不明が5名(6%)という結果であった。

考察

顎関節を構成する三大要素として、下顎頭、下顎頭が収まっている側頭骨下顎窩、ならびにそれらの間に介在する関節円板が挙げられる。正常例において厚さ3mmの関節円板後方肥厚部は下顎頭の直上に位置し、厚さ1mmの関節円板中央狭窄部は関節結節の後方斜面と下顎頭前上方斜面との間にあり、開閉口を通じて、関節円板と下顎窩、関節結節、下顎頭は良好な位置関係を保持⁵⁾。

正常な顎関節は咬頭嵌合位でも開口位でも、関節円板は常に下顎頭と連動し、下顎の回転運動、滑走運動を円滑にさせる働きがある。このとき関節包と外側靭帯はそ

れぞれ顎関節の内側、外側に位置し、下顎頭を保持する⁵⁾。

顎関節内症では、一般に関節円板が前(内)方転位を来することが多い。復位を伴う関節円板前方転位では、血管、神経などを豊富に含む関節円板後部結合組織が伸展し、関節円板が下顎頭の前方に転位している。これは、関節円板自体、内側のほうが外側に比べ厚いといった構造に加え、顎関節では下顎窩外側面の骨の支持がないため、下顎頭に加わる負荷を考えた場合、特に外側への偏位に対して弱く、偏位した下顎頭が外側極部の靭帯を伸展させることによって、外側極部の骨吸収や関節円板結合部の剥離が起こるといった、機能の影響によるものと考えられる。このような例では、開口時、下顎頭が前方に移動する際、血管、神経を全く含まない関節円板の後方肥厚部を圧迫し、さらにこれを超えて下顎頭が前進する時、クリックが発生する⁵⁾。

最近では種々の診査から関節円板が外方へ転位しているものも見られるため、

関節円板の転位について以下に示すように5種類に分類されている。

1. 部分的関節円板前方転位（内方および外方）
2. 完全前方転位
3. 側方転位（内方および外方）⁵⁾

このような顎関節部の機能不全について、下顎の運動経路を精密に診査することは診断・治療のためにきわめて有効である。

今回の調査は本装置を用いての考察なので、本装置の特性を生かした分類をしたところ、以下の3種類が多いものと推察された。

復位性関節円板前方転位

関節円板前方転位と思われる症例の開閉口運動時における「CADIAX Curves」の右側下顎頭の矢状面像を示す（図4-1）。図Aに比較して連続性が失われる点（以下C点）が存在し、測定時にこのC点においてクリックを生じた。このC点は往路、すなわち開口時のクリックを示す。

開口開始からC点までは関節円板が前方転位しているが、このC点において前方転位していた関節円板が復位し、ここから最大開口位までのエリアは正常な開閉口運動を行っていると思われる。この診断を元に、症例1においてはスプリントの装着により右顎関節のクリックは消失し、開口量も15mmほど増加した。

このスプリントの装着により右下顎頭はSCI上で4mm前下方へ引き出されることにより、関節円板が正常に復位した可能性が高いと考えられる。

チェアサイドでの復位性関節円板前方転位の確認法

復位性関節円板前方転位の場合、関節腔を広げることにより、関節円板が復位する可能性が高いと思われる。したがって、左側が患側であった場合、左側大臼歯部でロールワッテをはさんでもらい、健側の右側で噛んでもらうと、ロールワッテを噛む左側大臼歯部が支点となり、下顎の左側は全体に下方へ移動することになる。このことにより関節腔が広くなり関節円板が正常な位置に戻り、クリックが消失することがある。クリックが消失すれば復位性関節円板前方転位の可能性が高いと推察できる。

関節円板内方転位

アキシオグラフのデータを採得していると、前頭面観、

図4-1 開閉口運動時の「CADIAX Curves」 右側下顎頭の矢状面観

図4-2 開閉口運動時の「CADIAX Curves」 水平面観

図4-3 閉口時

図4-4 開口時

水平面観において明確に軌跡が変わる症例に遭遇することがある。開口初期～中盤に発生し、音は聴診器を使ってようやく確認できるレベルであることが多い。

このような場合、前後運動ではクリックが発生しないが、開閉口運動でクリックが発生することが確認できた。このクリックを考察してみたい。関節円板内方転位に伴うと思われる症例の、開閉口運動における「CADIAX Curves」の両側下顎頭の水平面の軌跡を示す（図4-2）。縦軸の上方は下顎頭が水平的に内側へ偏位していることを、縦軸の下方は下顎頭が外側へ偏位していることを示す。

図Aにおける水平面では、両側とも左右的なブレがなくストレートな運動軌跡を描いているのに対して、図4-2における水平面では左側下顎頭は開口直後から1mmほど内側に偏位しており、右側下顎頭は1mmほど外側に偏位していることがわかる。

チェアサイドでの復位性関節円板内側転位の確認法

クリックを生じている患側の下顎頭を真横から押しなが（図4-3）患者に開口してもらおう（図4-4）。この

図4-5 右側の「Time Curves」

方法でクリックが消失する場合には、下顎全体がクリックの発現している側に偏位していると考えられる。さらに、クリックの発現していない側から同様の方法で下顎頭を患側に向かって押しながら開口させると、患側のクリックがより強調される。これは下顎頭に加わる負荷を考えた場合、特に外側への偏位に対して弱いことに起因しているために起こる現象であり、下顎の側方偏位による復位性関節円板内側転位のクリックであると推測できる。

復位性関節円板後方転位

関節円板後方転位に伴うクリックと思われる症例の開閉口運動時の両側下顎頭の運動軌跡を示す(図3-7)。グラフ上部の水平面観を見ると、左側下顎頭が内側へ偏位する点が認められ、矢状面観ではそれ以降最大開口位に向かって下顎頭は上方への運動を行っている。また、図4-5に右側の「Time Curves」を示す。中央のグラフから、開口時、閉口時ともに明確な速度変化を認め、クリックのタイミングとも一致していた。

開口の終末、すなわち最大開口位付近で生じる関節雑音がしばしばみられる。

閉口時および開口中盤は関節円板がと同調して下顎頭

が回転・滑走運動を行うが、最大開口位近くで関節円板が後方に偏位し雑音を生じていると考えられる。このようなクリックは、CADIAXで描かれた下顎運動の軌跡において運動距離が長い場合に多く見られる。運動距離が長いことは下顎頭が過剰に前方へ滑走していることを意味する。関節包や靭帯が緩んでしまっている場合に、本来の運動範囲を超えて下顎頭が過剰に滑走し、関節円板が後方へ取り残されてしまうものと考えられる。

榎本、依田らの指摘どおり顎関節の雑音の多くは関節円板前方転位だと思われるが²⁾、他の原因での雑音も相当数確認できた。特に復位性関節円板内側転位に関しては、患者が雑音を訴えても聴診器を用いてわずかに確認できる程度の音の強さのものが多く、前医から異常無しと診断された方も少なくなかった。この場合もアキシオグラフを用いることでそのポイントを明確に診断できることができ、治療に生かすことが可能であった。

まとめ

今回下顎運動解析装置を用いた診査により、適切な下顎位を設定しスプリントを装着することで、3種類のクリックを消失させることができた。クリックのタイミングや音の大きさ、また前述のチェアーサイドでの簡単な診査によって、クリックのタイプを術前に予測することは可能であるが、その正確な診断と治療には本システムを用いた診査は非常に有効であると思われる。

謝辞

本稿を終えるにあたり、ご懇意なるご指導とご鞭撻を賜った吉見英広先生に謹んで感謝の意を表します。また、いつもご協力頂いております篠宮摩弥子先生と糠澤真壱先生をはじめとする仙台水滸会の皆様に心から感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 日本補綴歯科学会: 顎関節症に関するガイドライン.
- 2) 榎本昭二, 依田哲也: チャートでわかる顎関節症の診断と治療: 医歯薬出版(東京), 1998.
- 3) 佐野 司: 顎関節症の画像診断. 松本歯学 35(2): 175-175, 2009.
- 4) Daniele Manfredini, Dario Basso, Luigi Salmaso, Luca Guarda-Nadini: Temporomandibular joint click sound and magnetic resonance-depicted disk position: which relationship? Journal of dentistry, 36(4): 256-60, 2008 Apr.
- 5) 佐藤貞雄, 秋元進, 不島健持, 石井穰: 顎関節機能を考慮した不正咬合治療: 東京臨床出版(東京), 1995.
- 6) Fushima K, Sato S, Suzuki Y, Kashima I: Horizontal

condylar path in patients with disk displacement with reduction. the journal of craniomandibular practice, 12 (2): 78-86, 1994 Apr.

- 7) 今井俊広, 今井真弓, 小出馨, 佐藤利英: 別冊ザ・クインテッセンス. 臨床咬合補綴治療の理論と実践: クインテッセンス出版(東京), 2003.
- 8) Slavicek R: The Masticatory Organ Klosterneuburg : GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH, 2006.
- 9) 佐藤貞雄, 玉置勝司, 榎原功二: ブラキシズムの臨床. その発生要因と臨床的対応: クインテッセンス出版(東京), 2009.
- 10) 佐藤貞雄: 顎顔面のダイナミクスを考慮した不正咬合へのアプローチ: 東京臨床出版(東京), 1991.