原 著 論 文

後方接触位における顎頭位について

和栗 範幸

Research of Condylar Position on Retruded Contact Position

Noriyuki Waguri

Abstract : This examination employed continuously configured cephalometric laminagraphs of right and left T.M.J. with computer operated superposition.

I also examined condylar movement from the intercuspal position (i.p.) to retruded contact position (r.c.p.) in the sagittal plane.

The results were as follows :

1. The direction of movement of the condyle from the i.p. to r.c.p. was $182.88 \pm 76.56^\circ$ at the condylar top (C.T.), and $187.01 \pm 69.80^\circ$ at the condylar center (C.C.). In most cases, the movement was backward or upper backward, whereas it was dispersed to almost all direction.

2. The distance of movement the condyle from the i.p. to the r.c.p. was 0.47 ± 0.29 mm at the C.T., and 0.46 ± 0.29 mm at the C.C.

3. The closest distance between the posterior wall of the articular fossa and condyle was 2.35 ± 0.72 mm at the i.p. and 2.09 ± 0.70 mm at the r.c.p.

4. The similar trend of C.T. and C.C. in the moving direction toward r.c.p. was noted in 70% of all cases.

5. In the inclination of the movement from the baseline, 93% of all cases were within $\pm 3.0^\circ$, and all cases were within $\pm 4.0^\circ$. This bodily movement was involved in most cases of the behavior of condyle toward r.c.p.

6. A significant difference was noted between left and right sides at the C.T. and C.C. with the level of significance being at 5%. Because no correlation was found, there is no similarity in the leftward and rightward directions.

Key words : condylar movement, intercuspal position, retruded contact position, cephalometric laminagraph, computer graph

I. 緒 言

歯科補綴学を問わず歯学のいずれの分野にあっても、上下顎の咬合関係はすこぶる重要な問題であり、日常臨

床にあってもほとんどすべての症例において診査と記録が行われている。なかでも、咬頭嵌合位付近の上下顎関係については、ナソロジーの立場から特に詳細な検討^{1,2)}がなされており、補綴物の咬合関係の再構成あるいは occlusal reconstruction などにあっては、顎頭位の条件

奥羽大学歯学部歯科補綴学第2講座（指導：田島篤治教授）
Department of Removable Prosthodontics, Ohu University

School of Dentistry (Director : Prof. Tokuji Tajima)
平成3年1月14日受付

をふまえた複数の理論が提唱されている。

従来、正常な咬合状態における顎頭位については、実験的な調査からではなく、いわゆる概念構成的な立場から、妥当な位置が指摘されてきた。なかでも、大きな矛盾を相互に持つと思われる2つの考え方が現在でも臨床的に存在している。すなわち、その1つは、顎頭は下顎窩の最後方にあるとするものでこれはナソロジー学派により推考され、中心位という限界位に機能性を求め、中心位で嵌合させるのが最も適正であるという考え方である^{1,2)}、他の1つは、咬合位である咬頭嵌合位であり、顎頭は下顎窩のほぼ中央にあるとする考え方である^{3,4)}。しかも両者はその異なる位置を、共通して unstrained position であると規定していることである。

そこで著者は、このように、一般には理解が難しいと思われる咬合条件と顎頭位との関係、特に咬頭嵌合位および後方接触位における顎頭位について、規格断層X線写真撮影および computer による superposition 法によって咬合条件と顎頭位との関係について検討したので報告する。

II. 研究方法

1. 頭部規格断層X線撮影装置

顎関節の撮影では、投影撮影ではなく、顎関節専用の断層撮影装置、米国 Denar 社 Quint Sectograph を使用して、頭部規格断層X線撮影を行った。本装置は、X線規格撮影と断層撮影との機構を合わせ持ち、正座位の状態では撮影が行えるので日常生活的な咀嚼時の頭位を捕らえることができると同時に、断層面の規格化が容易で、比較的明確な規格写真が得られる。

2. 頭部規格断層X線撮影法

撮影断層面の決定にあたっては、顎頭長軸と周囲組織の左右側的位置関係から算出される解剖的平均値を参考とすると同時に、顎関節撮影の基準でありかつ補綴学上重要な非作業側の顎頭の運動方向に近似で、顎頭中央を通りフィルム方向へ 15° 回転させた矢状断面を対象として撮影を行った(図1)。また、撮影断層面の指示位置は、頭部規格断層X線撮影装置による撮影に関する基礎的検討結果⁵⁾ から解剖的計測基準に準じた顎頭中央部指定法、すなわち各被験者の頬部表面計測による頬骨弓幅の $1/2$ より 18 mm を減じた値を正中から顎頭の頬舌の中央までの距離とした。撮影にあたっては、撮影側をフィルム面に対面するように撮影用椅子に通常の座位の姿勢を

図1 撮影断層面

とらせた。また、頭部の固定にあたっては両側外耳道に ear rod を挿入し、かつ、前後的あおりの固定は眼窩下部に接触する補助固定装置を用いた。なお、水平基準は、ear rod 基部上縁および眼窩下点を含む平面である。撮影条件は、X線管球焦点は $1.0 \times 1.0\text{ mm}^2$ 、焦点フィルム間距離は $1,670\text{ mm}$ 、フィルム—断層面間距離は平均 96 mm 、管電圧は 76 kVp 、管電流は 100 mA 、照射時間は 1.5 秒、フィルムはさくら A タイプ、増感紙は東芝 EM、有効管球移動角度は 15° である。撮影後のフィルム処理にあたっては、さくら VX 400 自動X線フィルム現像機を使用して 90 秒間ですべての処理を行った。

3. 精度検定および拡大率

頭部規格断層X線撮影装置の撮影断層範囲は、頭部正中よりフィルム側方向へ $0 \sim 100\text{ mm}$ 、管球側方向へ $0 \sim 70\text{ mm}$ である。顎関節の撮影にあたっては、左右いずれの場合にあってもフィルム側方向である。断層撮影においても断層面の精度は、使用頻度の最も高いと思われるフィルム方向 54 mm 付近位にあては、指示位置のフィルム方向へのずれは 1.7 mm 、断層厚径半値幅 3 mm である⁵⁾。なお、本被験者群の両顎頭中央間距離は、 $108.4 \pm 5.7\text{ mm}$ である。

本撮影法における拡大率は焦点フィルム間距離 $1,670\text{ mm}$ 、焦点顔面正中間距離 $1,520\text{ mm}$ 、断層撮影時における指示位置のフィルム方向へのずれによって算出できる。本研究の拡大率は 1.061 ± 0.002 であった。しかし、本研究においては臨床上の汎用性を考えて、あえて拡大率の補正は行わず、データの処理はすべてX線フィルム上のものとして行った。

図 2 Sectogram の 1 例

左 : i.p. (intercuspal position)

右 : r.c.p. (retruded contact position)

4. 被験者および被験顎

本研究における被験者の口腔内条件は、歯列、咬合状態および歯周組織が正常であり、第 3 大臼歯以外に歯の欠如を認めず、充填物は小窩裂溝部に止まり、臨床的な診査において咀嚼筋群あるいは顎関節の異常を認めない 18~29 歳まで平均 23 歳の男性 43 名、女性 7 名の合計 50 名である。また、被験側は左右 100 側である。

5. 撮影顎位

いずれの被験者についても、咬頭嵌合位および後方接触位の撮影を行った (図 2)。後方接触位の位置的構成手段については、研究上の技法の妥当性が議論されるところではあるが、retruder のような強加圧装置の使用を避け、被験者に後方接触位の意味について理解させ、その位置を十分に確認させたのちに、被験者自身がとり得る後方接触位の撮影をすることにした。したがって、咬合の条件の規定にあたっては、あえて外力にはよらない、被験者自身がとり得る後方接触位である。

6. トレーシング方法および computer による superposition 法による顎頭の挙動調査法

規格断層 X 線写真について Nikon 社製 Profile projector V-12 を用い 10 倍大のトレーシングを行い計測原図とした。また、咬頭嵌合位における T.M.J. の形態を digitizer 上においてトレーシングを行い、日本電気社製 personal computer により記録させた。計測基準点の input にあては、座標点の通常標示は 6 桁数によって行われるので input 時の検者の data 投入精度が誤差を左右する因子となるが、この点に関してはすでに基礎的検討⁶⁾を行っており、研究上必要な精度を有することが

図 3 顎頭頂および顎頭中心点の標示方法

顎頭頂 (C.T.): F-H 平面の平行移動時における顎頭の接点 顎頭中心点 (C.C.): F-H 平面に垂直で顎頭頂下 5 mm の点

判明している。

咬頭嵌合位の T.M.J. の形態と移動の目的のために設けた顎頭頂、および F-H 平面に垂直で顎頭頂下 5 mm の点である顎頭中心点を用いて、後方接触位時の位置、方向を算出すると同時に、両点から small number superposition graph の作成を行った (図 3~6)。

なお、F-H 平面に平行で下顎窩最高点をとる線 F-H-L を水平基準とした。

7. 咬頭嵌合位から後方接触位へいたる顎頭の移動

1) 移動方向

顎頭頂および顎頭中心点について、咬頭嵌合位と後方接触位における両点を結んだ直線の傾斜度を測定し移動方向を調べた。傾斜度測定時における基準線は F-H-L である。なお、F-H-L に対して平行に前方へ移動した場合を 0°, 垂直下方を 90°, 後方を 180° とした (図 7)。

2) 移動距離

顎頭頂および顎頭中心点について、咬頭嵌合位と後方接触位における両点を結んだ直線の距離を測定した (図 8)。

図 4 被験者 1~8 の顎頭移動状態

3) 顎頭と下顎窩後壁との最近距離

計測の基準線として F-H-L に 45 度の角度で交わる直線を設定し、これに垂直な最短距離をもって下顎窩顎頭間距離とした。その一方の下顎窩後壁—顎頭間最近距離を咬頭嵌合位および後方接触位について計測した(図 9)。なお、計測にあたっては Buehler 社製 image analyzer を使用した。

4) 顎頭頂および顎頭中心点との移動方向の同調性

顎頭頂と顎頭中心点の移動方向を 8 方向に分類し、同

調性について両点が同方向へ移動する例の頻度を調べた。

III. 研究結果

研究方法において述べた咬頭嵌合位から後方接触位へいたる顎頭の移動の調査結果については下記の通りである。

図 5 被験者 9~29 の顆頭移動状態

1. 顆頭頂および顆頭中心点の移動方向

咬頭嵌合位から後方接触位への移動方向は、顆頭頂において右側で平均値 193.85° SD 72.15° 、左側で平均値 171.91° SD 79.22° 、左右側で平均値 182.88° SD 76.56° 、顆頭中心点において右側で平均値 194.87° SD 67.00° 、左側で平均値 179.15° SD 71.64° 、左右側で平均値 187.01° SD 69.80° であり、概略的な方向性は後上方へ向かうことが示唆された。また、顆頭頂と顆頭中心点の間の比較において、危険率 5% で有意差は認められなかった。し

かし、两点において左右側間では、危険率 5% で有意な差を認め、また、相関関係は認められなかった (図 10)。

2. 移動距離

咬頭嵌合位から後方接触位への移動距離は、顆頭頂において右側で平均値 0.48 mm SD 0.27 mm、左側で平均値 0.47 mm SD 0.32 mm、左右側で平均値 0.47 mm SD 0.29 mm、顆頭中心点において右側で平均値 0.46 mm SD 0.28 mm、左側で平均値 0.46 mm SD 0.30 mm、左右

図 6 被験者 30~50 の顎頭移動状態

側で平均値 0.46 mm SD 0.29 mm であった。顎頭頂と顎頭中心点の間の比較において、危険率 5% で有意差は認められなかった。また、男女間においても危険率 5% で有意差は認められなかった (図 11)。

3. 顎頭と下顎窩後壁間最接近距離

下顎窩後壁—顎頭間最接近距離は咬頭嵌合位において、右側で平均値 2.36 mm SD 0.72 mm, 左側で平均値 2.34 mm SD 0.71 mm, 左右側で平均値 2.35 mm SD

0.72 mm, 後方接触位では、右側で平均値 2.07 mm SD 0.65 mm, 左側で平均値 2.11 mm SD 0.74 mm, 左右側で平均値 2.09 mm SD 0.70 mm であり、両者間において、危険率 5% で有意差が認められた。また、男女間においては、危険率 5% で有意差は認められなかった (図 12)。

4. 顎頭頂と顎頭中心点との移動方向の同調性

顎頭頂と顎頭中心点とが同方向に移動した例数は右側

図 7 咬頭嵌合位から後方接触位への移動方向の基準角度

図 8 咬頭嵌合位から後方接触位への移動距離の測定法

図 9 下顎窩後壁と顎頭の最近距離の測定法

で前方に 1 例, 前上方に 1 例, 上方に 3 例, 後上方に 13 例, 後方に 10 例, 後下方に 5 例, 下方に 1 例, 前下方に 2 例であり左側で前方に 1 例, 前上方に 2 例, 上方に 3 例, 後上方に 8 例, 後方に 11 例, 後下方に 4 例, 下方に 2 例, 前下方に 3 例であり, 左右側で 70 例があり後上方と後方が, 21 例ずつで最も多く, 前方が 2 例で最も少なかった。また, 各方向における同調性が占める比率は, 右側で前方に 33.3%, 前上方に 50.0%, 上方に 60.0%, 後上方に 92.9%, 後方に 66.7%, 後下方に 83.3

図 10 咬頭嵌合位から後方接触位への顎頭頂および顎頭中心点の移動方向

図 11 咬頭嵌合位から後方接触位への顎頭頂および顎頭中心点の移動距離

r : 右側
b : 左右側
l : 左側

図 12 咬頭嵌合位および後方接触位の下顎窩後壁と顎頭の最近距離

%, 下方に 100%, 前下方に 50.0% であり, 左側で前方に 33.3%, 前上方に 100%, 上方に 50.0%, 後上方に 72.7%, 後方に 73.3%, 後下方に 80.0%, 下方に 50.0%, 前下方に 75.0% であった。

IV. 考 察

1. 研究方法について

補綴学的分野にあって下顎運動の研究は最重要視され多数の研究がなされ、現在までに多くの業績⁷⁻²³⁾が発表されている。このように多岐にわたる研究方法は前方要素、特に切歯点を測定対象にする場合が多く、当該要素の各種運動に対して詳細な検討が加えられてきた感がある。しかし後方要素に関する報告は、特別な研究方法としての Hickey ら²⁴⁾のように顎頭へ直接ピンを挿入しその動きを測定した研究もみられるがこの技法はあまり一般的とはいえず、顎関節の生体的特殊性からも間接投影法に限定されざるを得ない現状にあるといえる。なかでも頭部規格断層 X 線撮影法は、顎関節の構造^{25, 26)}、顎頭の位置および挙動の研究²⁷⁻³⁸⁾や T.M.J. syndrome を代表とする臨床診断面³⁹⁻⁴²⁾からも成果をあげている。著者は、河野⁴³⁾、High⁴⁴⁾、Williamson⁴⁵⁾ らと同様に、自然な姿勢すなわち直立座位の状態では撮影を行い、日常的な座位の状態では撮影することができると同時に撮影方向の規格性、断層面の一定化および映像の鮮鋭度などの面で優れて、またフィルム面での空中線量が付加フィルターの使用により 280 mR と少ない量ですむことから、顎関節の形態ならびに顎頭の位置および挙動の研究を推進するうえで頭部規格断層 X 線撮影法を用いることはすこぶる有利であると考え、頭部規格断層 X 線撮影法の精度に関して検討を重ねており、その基礎的検討結果の詳細についてはすでに報告^{5, 46)}を行っている。

さて、後方運動における顎頭の挙動についてはいくつかの報告がなされてきた。特に 1960 年ごろナソロジー学派が日本に伝えられてからは、前方要素の咬頭嵌合位と後方要素としての中心位を基準と考える報告^{1, 2)}がなされ、補綴物の咬合再構成あるいは occlusal reconstruction においては中心位が水平的な 1 つの基準として採用され、臨床的には、後方接触位に位置するとされていたことから、Gothic Arch の描記法や蝶番軸の測定などによって求められ重要視されてきた。また下顎運動において重要な運動である嚥下運動や咀嚼運動においても後方運動を利用していると考えられ、さらに後方咬合小面⁴⁷⁾の存在がその考え方を裏づけているといえよう。こ

のように後方運動における顎頭の挙動は、研究対象としても臨床的見地からも最重要課題であると考えられる。なかでも、前方要素の条件とそれに対応する後方要素の位置、すなわち下顎窩内における顎頭位に関して、特に中心位あるいは中心咬合位における顎頭の位置については、臨床的立場のみならず理論的な解説にあたっても論議が分かれるところであり、いまだ、共通的な表現さえも得られていない状況にある。さらに、後方接触位における顎頭は、下顎窩の後上方にあるものと観念的意義づけを行っており客観的な情報は全くない。そこで著者は、基礎的検討結果をふまえ顎頭の運動量的な面や方向的な面からも矢状面内における検討を最も重要視すべきであると考え、被験者 50 名の左右 100 側を対象として咬頭嵌合位と後方接触位の顎頭位について頭部規格断層 X 線写真を撮影し、computer による superposition 法による分析を行い、咬合条件と顎頭位との関係について矢状面内における検討を行った。

2. 咬頭嵌合位から後方接触位にいたる顎頭の挙動について

1) 移動方向および移動距離について

一般に後方運動における顎頭の移動方向は、下顎窩の前壁斜面すなわち顎路の延長上にそって、後上方に向かうとされてきた。なかでも大石⁴⁾の報告では、新鮮屍体の下顎を強制的に後方へ移動を行わせた場合には 10 例中 9 例が後方または後上方に向かうとし、福島²⁰⁾は電気的方法であるブラウン管オシロスコープを 8 名に用いて後上方移動とし、川畑²¹⁾も新鮮屍体 11 例において後上方移動であると同様な報告をしており、また、河野⁴³⁾は断層 X 線規格写真を用いて 10 名中 6 名が後方または後上方に移動したと報告を行っている。しかし、いずれの報告においても、測定条件および測定方法に問題があり、しかも例数も少なく顎頭の挙動が明らかにされたとはいえない。

顎頭の移動方向は、結果においても述べた通りであり、咬頭嵌合位からみた顎頭頂および顎頭中心点の後方接触位をとらせた時の顎頭の位置の平均的位置は、先人達の報告と同様、後方への移動を示しているが、個々の移動方向は図 10 に示す通りであり、顎頭頂および顎頭中心点において後方とは全く逆の前方への移動もみられると同時に上方や下方への移動もあり、ほぼ全方向へ分散している。さらに移動方向を前方、前下方、下方、後下方、後方、後上方、上方、前上方の 8 方向に分けた頻度の調査では、顎頭頂において、右側で前方に 3 例、前

図 13 垂直基準軸の傾斜度測定法

下方に 4 例，下方に 1 例，後下方に 6 例，後方に 15 例，後上方に 14 例，上方に 5 例，前上方に 2 例であり，左側で前方に 3 例，前下方に 4 例，下方に 4 例，後下方に 5 例，後方に 15 例，後上方に 11 例，上方に 6 例，前上方に 2 例であり，顎頭中心点において，右側で前方に 1 例，前下方に 3 例，下方に 4 例，後下方に 6 例，後方に 11 例，後上方に 18 例，上方に 5 例，前上方に 2 例であり，左側で前方に 1 例，前下方に 5 例，下方に 3 例，後下方に 7 例，後方に 15 例，後上方に 12 例，上方に 4 例，前上方に 3 例であった．このように顎頭頂の移動方向の結果では後上方移動は全体の 25%，後方への移動は 30% 確認されただけであり，顎頭中心点においては後上方移動は全体の 30% で，後方への移動も 26% にすぎない．したがって，むしろ咬頭嵌合位から後方接触位へ咬合条件が変化するのに伴い，顎頭は多様な方向へ移動するものと表現するのが妥当であり，後方咬合位が condyle の retruded position と同意であるという表現は客観性を欠くものとする．

一方，顎頭の移動距離について，マルチフラッシュ法を用いた福島²⁰⁾ は平均 0.6 mm であり，河野²²⁾ は平均 0.5 mm，Hickey ら²⁴⁾ は平均 0.7 mm，荒野⁴⁸⁾ は平均 0.7 mm と報告しており，本研究における約 0.5 mm の移動距離とほぼ同様またはやや大きな値を示している．しかし，これは平均値での比較であり，顎頭頂および顎頭中心点それぞれにおいて，最小値 0.05 mm，最大値 1.39 mm と大きな個体差が認められた．本研究においては，後方接触位の positioning は被験者の取り得る位置としたため，下顎の移動は定量的ではないので，顎頭の移動量にもこの影響が生じたものと思われる．

さて，顎関節の構造の複雑性は論をまたないところである．そこで顎頭の挙動の測定だけではなく，下顎窩における顎頭の位置を測定する目的で下顎窩後壁と顎頭との最接近距離を測定する必要があると考える．咬頭嵌合位において早坂^{25, 26)} は下顎窩後壁—顎頭間距離は 2.4

図 14 垂直基準軸の傾斜度

mm であったとし，河野⁴³⁾ は下顎窩後壁—顎頭間距離は 2.1 mm，山内⁴⁹⁾ は下顎窩後壁—顎頭間距離は 1.67 mm から 4.23 mm，甲斐野⁵⁰⁾ は後方域で 2.3 mm から 3.0 mm と報告している．本研究における咬頭嵌合位での下顎窩後壁—顎頭間最接近距離は 2.35 ± 0.72 mm であり，甲斐野，早坂らと近似した値を示した．一方，後方接触位における下顎窩後壁—顎頭間最接近距離は 2.09 ± 0.70 mm であり，両者間には 5% の危険率で有意差が認められた．すなわち後方接触位においては，顎頭は下顎窩後壁に明らかに接近していることを示している．これは，移動方向の分析結果において後上方，後方および後下方を含めた後方部への移動の例数が多数を示していたことによるものであり，概略的には後方接触位において，顎頭は後方へ移動しているとみなすことができる．

2) 顎頭頂および顎頭中心点との移動方向の同調性について

顎頭頂と顎頭中心点における移動方向を比較し同調性の検討を行った．顎頭頂と顎頭中心点の同調性は移動方向において分類した 8 方向について両点が同方向へ移動した例数を計測した．各方向の例数は，結果で述べたごとく，総数は右側では 36 例であり，左側で 34 例であり，左右側で 70 例であり，後方および後上方の 2 方向は，左右側において 42 例であり 60% の高頻度を示した．また，各方向における同調性を示す例の比率は左右側において前方 33.3%，前下方 62.5%，下方 60.0%，後下方 81.8%，後方 70.0%，後上方 84.0%，上方 54.5%，前上方 75.0% であり高頻度を示した後上方と後下方，さらに前上方での比率は高率を示している，また前方以外の他の方向でも低率とはいえず，全体的に同調性が高いことがうかがえる．

図 15 顎頭の垂直基準軸の傾斜度に関する頻度 (右側)

図 16 顎頭の垂直基準軸の傾斜度に関する頻度 (左側)

次に顎頭頂と顎頭中心点を結んだ線を移動基準線とし、咬頭嵌合位から後方接触位への移動時の傾斜度測定を行った。咬頭嵌合位において F-H-L に垂直な移動基準線の下が前方移動した傾斜度を表す場合を positive type とし、その逆を negative type として行った (図 13, 14). positive type は右側で 19 例で $1.70 \pm 1.18^\circ$, 左側で 16 例で $1.55 \pm 1.12^\circ$, 左右側で 35 例で $1.63 \pm 1.16^\circ$, negative type は右側で 31 例で $-1.29 \pm 0.92^\circ$, 左側で 32 例で $-1.48 \pm 0.86^\circ$, 左右側で 63 例で $-1.39 \pm 0.90^\circ$ であった。また移動基準線の傾斜度に関する頻度をみると右側では、 $-0.1^\circ \sim -1.0^\circ$ の範囲が最高頻度である 16 例であり、 $\pm 1.0^\circ$ 以内には 24 例、 $\pm 2.0^\circ$ 以内には 36 例も含まれている。左側においても、 $-0.1^\circ \sim -1.0^\circ$ の範囲が最高頻度である 13 例であり、 $\pm 1.0^\circ$ 以内には 23 例、 $\pm 2.0^\circ$ 以内には 33 例であり、両側ともほぼ同様な結果を示した。さらに全体でみると $\pm 2.0^\circ$ 以内に 69% 含まれ、 $\pm 3.0^\circ$ 以内には 93% とほぼ全体が含まれ、かつ全例において $\pm 4.0^\circ$ 以内であったことから (図 15, 16), 咬頭嵌合位から後方接触位への顎頭の挙動は bodily movement を行う場合の多いことが示唆されたものと考えられる。

3) 左右側顎頭の移動方向の相似性について

顎頭の左右側の方向相似性については、顎頭頂において t 値 7.247 であり左右側両者間には 5% の危険率で有意差が認められ、顎頭中心点においても t 値 5.669 であり両者間には 5% の危険率で有意差が認められた。さらに、それぞれの相関係数を求めると顎頭頂で 0.027, 顎頭中心点で 0.008 であり左右側の方向性に相関関係は認められず、このことから左右側の方向相似性は、認められないといえる。すなわち、顎頭の挙動の多くは、

bodily movement を示しているにもかかわらず移動方向の相似性が認められなかった要因は、後方運動の要素の 1 つである前方要素、特に後方咬合小面における左右側の傾斜および形態の違いが大きく関与している。また、下顎窩内の円板や軟組織の被圧縮性の違い、下顎窩壁などの骨形態の影響、さらに運動に直接関与する咀嚼筋力の相違も考えられる。

3. いわゆる後方接触位における顎頭の位置について

従来よりナソロジー学派において、後方要素としての中心位を最適位として前方要素の咬頭嵌合位と一致させることが有歯顎者において機能的に正しいとされ、異なった位置にあるものは非生理的とされてきた。したがって、ナソロジー学的考え方に立脚した場合には後方接触位の存在は容認し難い顎頭位といえよう。しかし、著者の研究結果にあつては、すべての被験者に自分自身がとり得る後方接触位が存在していた。もちろん、ナソロジー学派の考え方を否定し、後方接触位の存在を認める報告^{4,20,21,24,43,48)}も数多く発表されているが、その大半は後方あるいは後上方への移動であると報告している。しかし、本報告においては前項でも述べたごとく、移動方向の多くは後方あるいは後上方および後下方ではあったが、前方あるいは上方を含めた全方向へ顎頭が移動していることが明らかになった。

このように、いわゆる後方接触位における顎頭の位置は、これまでの補綴学にあつて、概念的常識とされてきた。しかし、本研究により、occlusal reconstruction を行う場合の適正な顎位における咬合採得と前方運動要素としての咬合小面の構成には、個々の後方接触位における顎頭位の把握をも含めた T.M.J. の運動範囲について

配慮が必要ながことが示唆されたと考える。

V. 結 論

頭部規格断層 X 線撮影装置を使用して、成人正常咬合者 50 名の左右 100 側を対象として咬頭嵌合位から後方接触位への顆頭位について X 線撮影を行い、computer による superposition 法を用いて、咬合条件と顆頭位との関係について矢状面内において調べた。

その結果は次の通りである。

1. 咬頭嵌合位から後方接触位にいたる顆頭の移動方向は、顆頭頂で $182.88 \pm 76.56^\circ$ 、顆頭中心点では $187.01 \pm 69.80^\circ$ であり、大半は後方あるいは後上方の移動であったが、ほぼ全方向に分散していることが認められた。

2. 咬頭嵌合位から後方接触位にいたる顆頭の移動距離は顆頭頂で 0.47 ± 0.29 mm、顆頭中心点では 0.46 ± 0.29 mm であった。

3. 下顎窩後壁と顆頭との最接近距離は、咬頭嵌合位で 2.35 ± 0.72 mm、後方接触位では 2.09 ± 0.70 mm であり、後方接触位において下顎窩後壁一顆頭間最接近距離は減少しており顆頭は後壁に接近する傾向を示した。

4. 後方接触位への移動方向における顆頭頂および顆頭中心点との同調性は、全体の 70% を占めており、また分類した 8 方向の各方向における同調性を示したものの比率は、後上方と後下方さらに後方では高率を示している。また、他の方向においても低率とはいえず全体的に同調性が高いことがうかがえた。

5. 移動基準線の傾斜度において、 $\pm 1.0^\circ$ 以内に 47%、 $\pm 2.0^\circ$ 以内に 69%、 $\pm 3.0^\circ$ 以内に 93%、 $\pm 4.0^\circ$ 以内に全例が含まれたことから後方接触位への顆頭の挙動は大半が bodily movement を行うことが示唆された。

6. 左右側顆頭の移動方向の相似性については、顆頭頂および顆頭中心点において左右側両者間には 5% の危険率で有意差は認められ、また、相関関係は認められなかったことより左右側の方向相似性は認められないといえる。

以上のことから occlusal reconstruction を行う場合の適正な顆位における咬合採得、および咬合小面の構成には咬頭嵌合位から後方接触位への顆頭の挙動の把握を含めた T.M.J. の運動範囲について配慮が必要ながことが示唆された。

稿を終るにあたり、ご懇篤なるご校閲を賜った明海大学歯学部歯科補綴学第 1 講座柳生嘉博教授に深甚なる謝意を表します。また、種々ご助言を賜った明海大学歯学部口腔解剖学第 1 講座

久米川正好教授ならびに明海大学歯学部歯科補綴学第 2 講座天野秀雄教授に深謝いたします。

なお、本論文の要旨は、昭和 63 年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部学術大会 (昭和 63 年 9 月 10 日、福島市)、第 58 回明海大学大学院研究発表会 (平成 2 年 7 月 21 日、坂戸市) において発表した。

文 献

- 1) McCollum, B.B.: The mandibular hinge axis and method of locating it, J Prosthet Dent, 10: 428~435, 1960.
- 2) Stuart, C.E.: Good Occlusion for Natural Teeth, J Prosthet Dent, 14: 716~724, 1964.
- 3) 石原寿郎, 藍 稔: 咬合に関する見解の種々相, 1 下顎位について, 歯界展望, 30: 809~819, 1967.
- 4) 大石忠雄: 下顎運動の立場からみた顎関節構造の研究, 補綴誌, 11: 197~220, 1967.
- 5) 早坂正博, 高橋健二, 片岡保夫ほか: Sectograph による顆頭位の研究, 第 1 報 各下顎位における顆頭位について, 補綴誌, 27: 550~572, 1983.
- 6) 清野見孝, 佐藤克彦, 酒井靖彦ほか: 咬合と顎関節に関する研究 V, 咬合挙上装置装着による顆頭位の変化について, 補綴誌, 29: 1416~1425, 1985.
- 7) 中澤 勇: 下顎運動ノ補綴学的研究, 有歯顎ノ運動, 口病誌, 13: 81~98, 1939.
- 8) 中澤 勇: 下顎運動ノ補綴学的研究, 無歯顎ノ運動, 口病誌, 14: 160~165, 1940.
- 9) Aprile, H. and Saizer, P.: Gothic arch tracing and temporomandibular anatomy, JADA, 35: 256~261, 1947.
- 10) 佐久間孔毅: マルチフラッシュ装置による有歯顎の前後および開閉運動の研究, 口病誌, 26: 1511~1536, 1959.
- 11) Brekke, C.A.: Jaw function, Part III. Condylar placement and condylar retrusion, J Prosthet Dent, 10: 78~85, 1960.
- 12) 加藤吉昭: ストロボ撮影法による下顎運動, 殊に補綴学的見地からみた運動に関する研究, 日大医誌, 19: 1451~1487, 1960.
- 13) Boucher, L.J.: Limiting factors in posterior movement of mandibular condyles, J Prosthet Dent, 11: 23~25, 1961.
- 14) Kydd, W.L. and Sander, A.: A study of posterior mandibular movements from intercuspal occlusal position, J Dent Res, 40: 419~425, 1961.
- 15) 末次恒夫: マルチフラッシュ装置による無歯顎の前後、開閉運動の並びに下顎位の研究, 補綴誌, 5: 131~169, 1961.
- 16) 根本一男: 有歯顎の下顎切歯点における 3 次元運動境界の研究, 補綴誌, 6: 1~40, 1962.
- 17) 大石司郎: アーム型運動分解器とコンデンサー法による下

- 顎運動の研究, 第1報 測定装置について, 口病誌, 29: 164~180, 1962.
- 18) 河野正司: 下顎の矢状面内運動に対応する顎頭運動の研究, 第二報 マルチフラッシュ装置による矢状面運動軸の解析, 補綴誌, 12: 350~380, 1968.
- 19) 川口豊造: 電気的測定装置による習慣的閉口運動および嚥下運動時の歯牙接触位に関する研究, 補綴誌, 12: 398~423, 1968.
- 20) 福島俊士: 習慣的開閉運動における顎頭運動の研究, 補綴誌, 15: 267~290, 1971.
- 21) 川畑博昭: 矢状面における各種顎頭位の研究, 特に顎頭安定位について, 補綴誌, 15: 403~429, 1971.
- 22) 河野正司: 咬頭嵌合位から後方歯牙接触位への後方運動の解析, 補綴誌, 18: 200~209, 1974.
- 23) 三谷春保, 山下 敦, 井上 宏: Mandibular kinesiographの原理とその忠実性について, 補綴誌, 21: 254~264, 1977.
- 24) Hickey, J.C., Allison, M.L., Woelfel, J.B. et al: Mandibular movements in three dimensions, J Prosthet Dent, 13: 72~92, 1963.
- 25) 早坂正博: 頭部規格断層X線撮影による顎関節の矢状断面形態に関する研究(1報), 補綴誌, 32: 839~852, 1988.
- 26) 早坂正博: 頭部規格断層X線撮影による顎関節の矢状断面形態に関する研究(2報), 補綴誌, 32: 993~1001, 1988.
- 27) 早坂正博, 高橋健二, 酒井靖彦ほか: Sectographによる顎頭位の研究, 第2報 咬合力発現時における顎頭の移動について, 補綴誌, 27: 573~584, 1983.
- 28) 高橋健二, 早坂正博, 田中義博ほか: Sectographによる顎頭位の研究, 第3報 成人および小児における T.M.J. 付近の状態と顎頭の動きについて, 補綴誌, 27: 802~818, 1983.
- 29) 早坂正博, 高橋健二, 田中義博ほか: Sectographによる顎頭位の研究, 第4報 開口初期における顎頭位について, 補綴誌, 27: 1167~1181, 1983.
- 30) 高橋健二, 早坂正博, 酒井靖彦ほか: Sectographによる顎頭位の研究, 第5報 hinge bow および pantographのクラッチトレー装着による顎頭の挙動について, 補綴誌, 29: 139~159, 1985.
- 31) 酒井靖彦, 塩沼直蔵, 近江谷尚紀ほか: 咬合と顎関節に関する研究 I 咬合再構成前後における顎頭位について, 補綴誌, 29: 1070~1094, 1985.
- 32) 清野晃孝, 田中義博, 酒井靖彦ほか: 咬合と顎関節に関する研究 II 残存歯 Splint を行った部分欠損例の咬合再構成前後における顎頭位について, 補綴誌, 29: 1250~1262, 1985.
- 33) 高橋健二, 佐藤克彦, 清野晃孝ほか: 咬合と顎関節に関する研究 III 顎頭位の強制的移動の可能性について, 補綴誌, 29: 1310~1324, 1985.
- 34) 清野晃孝, 和栗範幸, 佐藤克彦ほか: 咬合と顎関節に関する研究 VI 下顎側方運動にともなう非作業側顎頭の垂直基準軸の傾斜について, 東北歯大誌, 14: 92~102, 1987.
- 35) 高橋健二: 下顎の前方および側方運動時における顎頭の動きについて(1報), 補綴誌, 31: 631~645, 1987.
- 36) 高橋健二: 下顎の前方および側方運動時における顎頭の動きについて(2報), 補綴誌, 31: 791~804, 1987.
- 37) 高橋健二: 下顎の前方および側方運動時における顎頭の動きについて(3報), 補綴誌, 31: 1077~1090, 1987.
- 38) 和栗範幸, 清野晃孝, 佐藤克彦ほか: 咬合と顎関節に関する研究 VII 下顎側方運動に伴う非作業側顎頭の移動路傾斜度について, 補綴誌, 32: 1122~1131, 1988.
- 39) 早坂正博, 高橋健二, 田中義博ほか: 顎関節症患者の顎頭位に関する研究(I), 正常咬合者と顎関節症患者患側における顎頭位について, みちのく歯学誌, 14: 48~50, 1983.
- 40) 早坂正博, 高橋健二, 田中義博ほか: 顎関節症患者の顎頭位に関する研究(II), 顎関節症患者の患側と非患側における顎頭位について, みちのく歯学誌, 14: 50~52, 1983.
- 41) 高橋健二, 早坂正博, 酒井靖彦ほか: 咬合再構成における治験(I), 多量の咬合挙上をともなう症例, 東北歯大誌, 11: 20~36, 1984.
- 42) 早坂正博, 田中義博, 近江谷尚紀ほか: 咬合と顎関節に関する研究 IV 顎関節症候群を有する患者の咬合再構成について, 補綴誌, 29: 1361~1373, 1985.
- 43) 河野正司: 下顎の矢状面内運動に対応する顎頭運動の研究, 第一報 断層X線規格写真による観察, 補綴誌, 12: 337~349, 1968.
- 44) High, A.: Condyle Position in the Untreated Orthodontic Patient, Proceedings of the foundation for orthodontic research: 39~42, 1978.
- 45) Williamson, E.H.: Laminagraphic study of mandibular condyle position when recording centric relation, J Prosthet Dent, 39: 561~564, 1978.
- 46) 海老沢弘起, 八木 孝, 西口定彦ほか: Cephalometric laminagraphによる顎関節部の形態的観察—撮影規格に関する検討, 東北歯大誌, 11: 37~52, 1983.
- 47) 中尾勝彦: 正常天然歯列における咬合小面と歯牙接触に関する研究(後方歯牙接触位, 前方滑走運動, 側方滑走運動), 補綴誌, 16: 289~319, 1976.
- 48) 荒野 実: 矢状面内下顎限界運動の解析, 歯科学報, 77: 967~1009, 1977.
- 49) 山内哲義, 中村公雄, 下総高次ほか: 顎関節側方X線規格写真による顎頭位の分析方法について, 補綴誌, 20: 193~206, 1976.
- 50) 甲斐野弘: 側斜方向X線規格像による正常青年有歯顎者と総義歯装着者における顎関節腔の幅と下顎頭移動量の比較, 日大歯学, 50: 698~706, 1976.