原著論文

顎関節の立体的調査方法に関する基礎的検討

尹 日祚 近江谷尚紀 酒井 靖彦
難波 郁雄 田島 篤治

A Basic Examination of the Method for a Study in Three Dimensions of Temporomandibular Joint with Cephalometric Laminagraph

Ilcho Yun, Naoki Omiya, Yasuhiko Sakai, Ikuo Nanba and Tokuji Tajima

Abstract : On sagittal, frontal and horizontal section of twelve side T.M.J. in six adultmen with normal occlusion were researched the form of T.M.J. at thirteen parts on sagittal section, ten parts on frontal section and four parts on horizontal section by using of cephalometric laminagraph "Sectograph". Then, the possibility of the method of morphological study.

The results were as follows :

1. X-ray photographing T.M.J. by Sectograph is convenient and clear, and possibility of the study were suggested by this method.
2. Morphological study of twenty-seven parts on T.M.J. by sectogram of three sections is necessary for all these matters for these research upon grasping three dimensional morphological structure of T.M.J..
3. It is possible to grasp three dimensional form of T.M.J. by standardizing the three sections.

Key words : cephalometric laminagraph, sagittal section, frontal section, horizontal section, three dimensional structure

I. 緒 論

歯科補綴学分野において下顎運動制御の最重要要素である T.M.J. の状態を知ることが、合理的な補綴物製作上あるいは咬合の再構成にあたっては不可欠の条件であると考えられる。われわれは、このような考えから顎関節の状態を的確に把握することができる頭部規格断層 X 線撮

影装置 Sectograph を用いて、T.M.J. 付近の形態および顎頭の挙動について多角度から調査を行ってきた。

すなわち、Sectograph による顎頭位の研究¹⁻⁵⁾においては、各種の下顎位における顎頭の位置の把握を行い、また、咬合力を発現せしめた状態にあっては、顎頭がどのような挙動を示すかについて報告し、さらに進んで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を調査し、補綴学的立場から重要な対象である開口初期の微細な挙動についても検索を進め、一方、補綴臨床からは非常に完成度の高い hinge bow および pantograph の clutch tray 装置による顎頭の偏位について研究を進めてきた。

奥羽大学歯学部歯科補綴学第2講座(指導:田島篤治教授)
Ohi University, School of Dentistry, Department of Removable Prosthodontics(Director: Prof. Tokuji Tajima)
平成元年12月29日受付

図 1 撮影断面面

左：矢状断面，中央：前頭断面，右：水平断面

このような基礎的研究によって，今日まで，比較的明確化され得なかった関節窩における顎頭の動向の資料を基本として，さらに臨床的な研究^{6,7)}をも行った．すなわち，顎関節症患者における顎頭位について，正常咬合者群との比較を行うと同時に，患側と非患側の差についても調査を行った．

また，補綴診療上，不可避の臨床技法である咬合挙上⁸⁾が，顎頭位にもたらす影響⁹⁾についての報告や，咬合欠損患者における咬合再構成⁹⁾，あるいは咬合挙上例における顎頭の挙動¹⁰⁾，および強制的顎頭の移動の可能性¹¹⁾などについても研究成果を発表してきたが，いずれの報告にあっても矢状断面内における検討にとどまる．しかし，顎頭の位置的条件を知るうえで，さらに前頭断面および水平断面に関しても検討を行う必要があるものと考ええる．そこで，T.M.J. の立体的状態の把握を行う目的で矢状断面，前頭断面および水平断面についても頭部規格断面 X 線写真の撮影を行い，これら 3 断面における検討を行ったので報告する．

II. 研究方法

従来行ってきた F-H 平面に垂直な面で，顎頭中央を通りフィルム方向へ 15° 回転させた矢状断面に加えて前頭断面および水平断面についても撮影を行った．前頭断面は F-H 平面に垂直な面で，顎頭頂を通り前内側へ 15° 回転させた断面，水平断面は F-H 平面と平行な顎頭を含む断面である (図 1)．

1. 被験者，被験顎および撮影顎位

1) 被験者および被験顎

咬合状態および歯周組織に関して特に異常が認められ

ないものであり，第 3 大臼歯以外の欠如を認めず，充填物は小窩裂溝部に留まる 20 歳代の男女 6 名を被験者とした．また，臨床的な診査において，咀嚼筋群あるいは顎関節の異常は認められない．被験顎は各被験者の左右すなわち 12 側である．

2) 撮影顎位

今回は，3 断面における調査の緒として咬頭嵌合位のみとした．

2. 撮影およびトレーシング法

米国 Denar 社頭部規格断面 X 線撮影装置 Quint Sectograph により撮影を行った．各断面撮影面の決定にあたっては，頭部規格 X 線写真法により撮影した前頭画像によって顎頭間距離などの情報を得た後に，解剖学的計測基準に準じた顎頭中央部指定法¹⁾，すなわち，頬部表面計測法による頬骨弓幅の 1/2 より 18 mm を減じた値を参考とした．撮影条件は，焦点 1.0×1.0 mm²，焦点フィルム間距離 1,650 mm，フィルム断面間距離平均 80 mm，管電圧 76 KV_p，管電流 100 mA，フィルムはさくら AL タイプ，増感紙は東芝 RM，有効管球移動角度は 15° である．矢状断面および前頭断面の撮影にあつては，被験者を撮影用椅子に通常の座位の姿勢をとらせ，両外耳道に ear rod を挿入した．なお，前後的あおりの固定は眼点に接する固定装置を用いた．また，水平断面の撮影にあつては，被験者の頭部を後方に回転させ，F-H 平面がフィルム面と平行になるような位置をとらせ，頭部支持装置によって固定位置をとらせた．なお，各断面における Sectogram についてはトレーシングを行い計測原図とした．

図2 矢状断面における関節窩の形態計測法

左：前後の距離 Ffl および上下の距離 Fsd ，中央：前方域断面積 $Ffs\ area$ ，右：前壁傾斜度 $fW\theta$

図3 矢状断面における顆頭の形態計測法

左：前後の幅径 Csw ，右：断面積 $Cs\ area$

3. 測定対象

1) 矢状断面

矢状断面における関節窩と顆頭の形態および顆頭の位置の調査にあたっては、F-H 平面と平行で関節窩最高点をとる線を F.H.L. と称し、水平基準とした(図2)。なお、測定の上方限界は F.H.L. であり、下方限界は前方結節の最下点を通り F.H.L. に平行な線である。したがって、上方限界点は関節窩および顆頭位計測の原点である。

(1) 関節窩の形態(図2)

a. 関節窩前方部の大きさ

下顎運動時における不動側要素として重要と思われる関節窩前方部分の形態を、F.H.L. を水平基準として図2に示すように関節窩最高点と最低点から、前後的な距離 Ffl と上下的な距離 Fsd の計測を行った。

b. 関節窩前方部の断面積

関節窩前方部の大きさに関して Ffl 、 Fsd を計測すると同時に、S 状曲線の状態によって断面積が変化することが考えられる。そこで関節窩前方域の断面積 $Ffs\ area$ についても計測を行った。なお、本研究における面積の測定には Buehler 社製 image analyzer を使用した。

c. 関節窩前壁の傾斜度

関節窩前壁における最高点および最低点にて結んだ直線と、F.H.L. とのなす角度を曲線部中央の傾斜度 $fW\theta$ とみなし計測した。

(2) 顆頭の形態(図3)

a. 顆頭部の前後の幅径

顆頭部の解剖学的範囲は、頸部上という表現であり、断層面上においては顆頭部の全部の範囲を明確に表現、調査するのは不可能である。そこで検者 10 名を選び、成人正常者群について、Sectogram 上における顆頭範囲の表示を行わせた結果により、咬頭嵌合位における頂点から下方 10 mm をもって顆頭部と表現することとした。そこで、この位置における前後の幅径 Csw を計測した。

b. 顆頭部の断面積

上記規定による顆頭部の断面積 $Cs\ area$ の計測を行った。

(3) 咬頭嵌合位における顆頭の位置(図4)

a. 関節窩壁と顆頭との最接近距離(関節窩一顆頭間距離)

関節窩前壁あるいは後壁と顆頭との最短距離の計測を行った。すなわち F.H.L. に対し 45° に交わる2本の基準線を設定し、これに平行な最短距離をもって関節窩一顆頭間距離として、関節窩前壁と顆頭との最も接近した距離 $F-C\ fd$ と、関節窩後壁と顆頭との最も接近した距離 $F-C\ rd$ を計測した。

計測にあたっては、Buehler 社製の image analyzer を使用し最接近部位を調査した。

b. 関節窩一顆頭間空隙の断面積

関節窩内の顆頭位の表現にあたっては $F-C\ fd$ 、 $F-C\ rd$ のみならず、関節窩一顆頭間空隙の断面積測定をも行った。

すなわち関節窩一顆頭間空隙 $F-Cs\ area$ と関節窩最高点をとり、F.H.L. に垂直な直線によって関節窩顆頭間空隙を2分し、前方域 $fs\ area$ および後方域 $rs\ area$ とし各々について計測を行った。

c. 顆頭頂の位置

下顎枝後縁豊隆部を結んだ線に直交する線と、顆頭との接点をもって顆頭頂とみなし、関節窩最高点を基準とした前後および上下的な位置、すなわち xCT と yCT について計測を行った。

図4 矢状断面において咬頭嵌合位における顎頭の位置計測法

左：関節窩—顎頭間距離 F-C fd, F-C rd, 中央：関節窩—顎頭間空隙断面積 F-Cs area と前方域 fs area および後方域 rs area, 右：顎頭頂の位置 xCT, yCT

図5 前頭断面における関節窩の形態計測法

左：関節窩の深さ Ffh, 中央：関節窩の幅径 Ffw, 右：関節窩の断面積 Ff area

図6 前頭断面における顎頭の形態計測法

左：顎頭の幅径 Cfw, 中央：顎頭最大幅径上下的距離 Cfh, 右：顎頭最大幅径上部の断面積 Cf area

2) 前頭断面

前頭断面における関節窩と顎頭の形態および顎頭の位置の調査にあたっては、左右の眼窩下縁を結んだ線と平行で関節窩最高点をとる線を O.R.L. と称し、水平基準とした。またこれに直交する垂直軸を側方基準とした。なお、外方限界は関節窩外側部最下点であり、内方限界は関節窩外側部最下点をとおり O.R.L. と平行な線と関節窩内側部との交点とした。

(1) 関節窩の形態 (図5)

a. 関節窩の深さ

下顎運動、特に側方運動時における不動側要素としての関節窩の形態調査として、関節窩外側部最下点を基準として O.R.L. に平行な線を想定し、関節窩最高点との上下的距離、すなわち関節窩の深さ Ffh についての計測を行った。

b. 関節窩の幅径

前項と同様の基準線において、関節窩内側部との交点における関節窩の幅径 Ffw を計測した。

c. 関節窩の断面積

前頭断面における関節窩の断面積は上記2種の項目の総合的結果と考える。そこで、この関節窩断面積 Ff area について調査を行った。

(2) 顎頭の形態 (図6)

a. 顎頭の幅径

顎関節における動側要素として、最も重要である顎頭の形態について顎頭部頬舌側の最大幅径 Cfw を計測した。

b. 顎頭最大幅径上部上下的距離

顎頭の頬舌側の最大幅径の上部部分の上下的距離は、顎頭頂部の形態分析に重要な要素と考える。そこで中央

付近における上下的最大距離 Cfh を計測した。

c. 顆頭最大幅径上部の断面積

上記同様、顆頭上部の volume の表現として最大幅径上部の断面積 $Cf\ area$ を計測した。

(3) 咬頭嵌合位における顆頭の位置 (図 7)

a. 関節窩の中央部と顆頭との関係

顆頭の内外側端付近の形態は、終末部への移行状態に大きな相違が存在するので、この範囲を計測値に算入した場合は、全体的な関節窩—顆頭間面積に大きな影響を及ぼすことになり、両者間関係の把握が不確かになるものとする。そこで内外側辺縁を除いた顆頭最大幅径の 80% 域を測定部位としたものである。

咬頭嵌合位における関節窩と顆頭との距離について次の 3 種の計測を行った。中央部 $cent\ h$ 、顆頭最大幅径の 80% 域外側距離 $ext\ h$ 、内側距離 $int\ h$ である。

b. 顆頭最大幅径 80% 域における関節窩—顆頭間断面積

関節窩内における顆頭位の表現の 1 つの方法として、咬頭嵌合位における顆頭との間隙を、顆頭最大幅径 80% 域における関節窩—顆頭間断面積 $F-Cf\ 80\% \ area$ として計測した。

3) 水平断面 (図 8)

図 7 前頭断面において咬頭嵌合位における顆頭の位置計測法

左：顆頭最大径 80% 域の内側の関節窩—顆頭間距離 $int\ h$ 、中央部の距離 $cent\ h$ 、外側の距離 $ext\ h$
 右：顆頭最大幅径 80% 域の関節窩—顆頭間空隙断面積 $F-Cf\ 80\% \ area$

図 8 水平断面における顆頭の形態計測法

左：顆頭の近遠心的最大幅径 $m-d\ w$ および頬舌側の最大幅径 $b-l\ w$ 、中央：顆頭の断面積 $Ch\ area$ 、右：左右顆頭中央点間距離 $intercondylar\ distance$

水平断面における顆頭の形態および顆頭の位置の調査にあたっては、フィルム縁と平行な線を水平基準とし、またその線に直交する垂直軸を側方基準とした。

(1) 顆頭の形態

a. 顆頭の近遠心的幅径

顎関節部における動側の要素として最も重要である顆頭の形態について、顆頭部水平断面の近遠心的最大幅径 $m-dw$ の測定を行った。

b. 顆頭の頬舌側の幅径

前項と同様、顆頭の頬舌側の最大幅径 $b-lw$ の計測を行った。

c. 顆頭の断面積

顆頭の概略的の大きさをとらえる目的で、水平断面における顆頭の断面積 $Ch\ area$ を計測した。

(2) 左右顆頭中央点間距離

下顎骨の形態的特徴として重要であり、下顎運動量に直接的に関与する要素として左右顆頭中央点間距離 $intercondylar\ distance$ を計測した。

III. 研究結果

3 断面における頭部規格断層 X 線写真 $Sectogram$ による種々の関節窩および顆頭の形態的調査結果ならびに咬頭嵌合位における関節窩に対する顆頭の位置の調査結果は下記のとおりである。

1. 矢状断面における調査結果 (表 1)

1) 関節窩の形態

関節窩前方域の前後の距離 Ffl は最大値で 11.4 mm、最小値 7.8 mm、平均値 9.78 mm、上下の距離 Fsd は最大値で 9.6 mm、最小値 6.1 mm、平均値 8.67 mm であった。また、関節窩前方域の断面積 $Ffs\ area$ は最大値で 54.0 mm²、最小値 32.2 mm²、平均値 44.60 mm²、関節窩前壁の傾斜度 $fW\theta$ は最大値で 56.0°、最小値 35.0°、平均値 42.00° であった。

表 1 矢状断面における形態計測結果

	mean	max.	min.
Flf (mm)	9.78	11.4	7.8
Fsd (mm)	8.67	9.6	6.1
Ffs area (mm ²)	44.60	54.0	32.2
fWθ (degree)	42.00	56.0	35.0
Csw (mm)	10.42	12.8	8.3
Cs area (mm ²)	76.58	88.7	67.9
F-C fd (mm)	2.53	4.1	1.4
F-C rd (mm)	2.79	3.2	2.4
F-Cs area (mm ²)	60.43	68.9	46.9
fs area (mm ²)	29.68	37.2	22.0
rs area (mm ²)	30.74	39.8	20.4
xCT (mm)	-0.671	1.50	-1.70
yCT (mm)	3.704	4.85	2.20

2) 顎頭の形態

顎頭は咬頭嵌合位における頂点から下方 10 mm をもって顎頭部と表現することとし、その顎頭部の前後の幅径 Csw は最大値で 12.8 mm、最小値 8.3 mm、平均値 10.42 mm、断面積 Cs area は最大値で 88.7 mm²、最小値 67.9 mm²、平均値 76.58 mm² であった。

3) 咬頭嵌合位における顎頭の位置

関節窩前壁と顎頭の最も接近した距離 F-C fd は最大値で 4.1 mm、最小値 1.4 mm、平均値 2.53 mm、関節窩後壁と顎頭の最も接近した距離 F-C rd は最大値で 3.2 mm、最小値 2.4 mm、平均値 2.79 mm であった。関節窩一顎頭間空隙 F-Cs area は最大値で 68.9 mm²、最小値 46.9 mm²、平均値 60.43 mm²、前方域 fs area は最大値で 37.2 mm²、最小値 22.0 mm²、平均値 29.68 mm²、後方域 rs area は最大値で 39.8 mm²、最小値 20.4 mm²、平均値 30.74 mm² であった。また、関節窩最高点に対する顎頭頂の前後的位置 xCT は最大値で 1.50 mm、最小値 -1.70 mm、平均値 -0.671 mm、上下的位置 yCT は最大値で 4.85 mm、最小値 2.20 mm、平均値 3.704 mm であった。

2. 前頭断面における形態 (表 2)

1) 関節窩の形態

関節窩の深さ Ffh は最大値で 5.6 mm、最小値 2.1 mm、平均値 3.38 mm、関節窩の幅径 Ffw は最大値で 31.7 mm、最小値 12.3 mm、平均値 22.63 mm であった。また、関節窩の断面積 Ff area は最大値で 55.8 mm²、最小値 15.1 mm²、平均値 36.31 mm² であった。

表 2 前頭断面における形態計測結果

	mean	max.	min.
Ffh (mm)	3.38	5.6	2.1
Ffw (mm)	22.63	31.7	12.3
Ff area (mm ²)	36.31	55.8	15.1
Cfw (mm)	22.97	26.7	18.7
Cfh (mm)	7.18	10.0	6.0
Cf area (mm ²)	131.80	193.1	99.5
cent h (mm)	2.94	4.3	1.8
ext h (mm)	3.28	5.1	1.8
int h (mm)	3.08	4.4	1.8
F-Cf 80% area (mm ²)	45.92	66.8	23.5

表 3 水平断面における形態計測結果

	mean	max.	min.
m-d w (mm)	10.61	11.6	9.8
b-l w (mm)	21.11	26.7	16.3
Ch area (mm ²)	177.08	213.1	125.8
int c-d (mm)	134.95	150.6	118.4

2) 顎頭の形態

顎頭部の頬舌側の最大幅径 Cfw は最大値で 26.7 mm、最小値 18.7 mm、平均値 22.97 mm、上下の最大距離 Cfh は最大値で 10.0 mm、最小値 6.0 mm、平均値 7.18 mm であった。また、最大幅径上部での断面積 Cf area は最大値で 193.1 mm²、最小値 99.5 mm²、平均値 131.80 mm² であった。

3) 咬頭嵌合位における顎頭の位置

咬頭嵌合位における関節窩と顎頭間距離は中央部 cent h で最大値 4.3 mm、最小値 1.8 mm、平均値 2.94 mm、顎頭最大幅径の 80% 域外側距離 ext h は最大値で 5.1 mm、最小値 1.8 mm、平均値 3.28 mm、内側距離 int h は最大値で 4.4 mm、最小値 1.8 mm、平均値 3.08 mm であった。また、関節窩一顎頭間関係を左右すると考えられる顎頭最大幅径 80% 域の関節窩一顎頭間空隙断面積 F-Cf 80% area は最大値で 66.8 mm²、最小値 23.5 mm²、平均値 45.92 mm² であった。

3. 水平断面における調査結果 (表 3)

1) 顎頭の形態

顎頭の近遠心的最大幅径 m-dw は最大値で 11.6 mm、最小値 9.8 mm、平均値 10.61 mm、頬舌側の最大幅径 b-lw は最大値で 26.7 mm、最小値 16.3 mm、平均値 21.11 mm であった。また、顎頭の断面積 Ch area は最大値で 213.1 mm²、最小値 125.8 mm²、平均値 177.08 mm² であった。

2) 左右顎頭中央点間距離

下顎骨の形態的特徴として重要な値である左右顎頭中央点間距離 int c-d は、最大値で 150.6 mm, 最小値 118.4 mm, 平均値 134.95 mm であった。

IV. 考 察

1. 研究方法について

補綴学分野における顎関節の形態調査は、下顎運動制御の最重要要素としての後方要素の把握に不可欠の条件と考える。従来から行われてきた顎関節の形態調査は、ほとんどが矢状断面内の計測にとどまっている。しかしながら、高度分析方法が開発されている現在にあっては顎関節と顎頭位の研究において、立体的研究が行われなければならないものと考ええる。

顎関節の解剖学的研究は Monro, Ferrein によって始まり Posselt¹²⁾, Årstad¹³⁾, Brekke¹⁴⁾, Boucher¹⁵⁾ らが解剖学的構造について報告し、他にも Zola¹⁶⁾, Rees¹⁷⁾, Landa¹⁸⁾ らも解剖学的研究業績を発表している。一方、顎頭の形態的構造に関する研究は、鍋木^{19,20)}, 岩田²¹⁾, 小池²²⁾, 森永²³⁾, 飯田²⁴⁾, 黒田²⁵⁾ らが下顎骨全体としての計測を報告している。

しかし、臨床的立場にあっては当該患者の顎関節の構造を知る必要がありその方法は、主としてX線撮影技法が用いられ、特に顎関節の構造および顎頭の位置や運動などに関する研究とともに、顎関節症を中心とする臨床診断面から多くの調査がなされてきた。すなわち単純撮影法²⁶⁻²⁷⁾による側方向、軸方向、矢状方向などの撮影法や頭部規格撮影法、さらに一般医用仕様の断層撮影法や両側顎関節を同時に調査しうるパントモグラムなどの方法が用いられてきた。しかし、これらの撮影方法には撮影時非日常的姿勢が要求されるなどそれぞれに不可避免的欠点があり、また歪率および鮮鋭度の各条件をも満たすにはいたってない。このような現況にあって、顎関節の形態および顎頭の位置に関する研究を推進するうえで諸条件を満たす最も有力な方法は、顎関節専用の小範囲規格断層撮影法であると考ええる。

さて先人における顎関節の形態的調査にあっては、その主なもののすべてが1断面特に矢状断面内における調査であったため、方法論的にも問題があり顎関節の形態および下顎運動に対する立体的構造の概念把握が不十分であったと考える。そこで、下顎の立体的運動を解明するうえで矢状断面、前頭断面および水平断面の3断面による顎関節の形態把握の可能性についての基礎的検討を

試みた。

2. 関節窩の形態について

下顎運動に関する不動側要素である関節窩の3断面における形態にあってはその近遠心的幅径、頬舌の幅径、関節窩の深さおよび断面積についての検討を行った。

矢状断面における関節窩の深さは 8.67 mm, 前頭断面にあっては 3.38 mm, また矢状断面における関節窩前方域の前後の距離は 9.78 mm, 前頭断面における頬舌側の距離は 22.63 mm であり、関節窩前方部の概略的外形を把握することが可能であると考ええる。さらに矢状断面における関節窩前方域の断面積は 44.60 mm², 前頭断面における断面積は 36.31 mm² であり、関節窩前方部の概略の全体像を把握することが可能と考える。これにより、下顎運動に直接的に影響を及ぼすと考えられる関節窩前方部の総合的かつ立体的な形態把握が可能であると考ええる。

なお、水平断面の調査は、関節窩の形態および一般的な関節の形態的概念からすこぶる否なものとして理解の実証性を阻害するのと同時に、顎頭の位置の上下的变化が生じる場合にあっては調査上非常に不利と考えたので、本切断面の分析は今後の検討を待つこととした。

3. 顎頭の形態について

顎関節部における動側要素として、最も重要である顎頭の立体的形態構造に関する調査は、すこぶる重要と考えられるが、それらに関する生体における形態調査の報告は少ない。しかも前頭断面内における顎頭の形態的調査はほとんどなく、また研究方法にあっては規格性をもたないものが多い。すなわち、顎関節の形態調査基準の規定が困難であったと考えられる。

矢状断面における顎頭の前後的距離は 10.42 mm, 水平断面にあっては 10.61 mm であり、矢状断面における顎頭の前後的距離がやや小さい値を示した。また、前頭断面における顎頭の幅径は 22.97 mm, 水平断面にあっては 21.11 mm であり、前頭断面がやや大きい値を示している。これは前頭断面における顎頭の幅径が、顎頭の最内側端と最外側端をとらえているためと考えられる。

このように、Sectograph は前頭断面、水平断面および矢状断面それぞれの撮影が可能であり、顎頭の形態を立体的な観点から把握できることが示唆された。

4. 顎頭位の立体的把握について

従来における各種の撮影方法にあっては、顎関節に関

する形態調査は、一断面または一方向からのみであり、顎関節を構成する関節窩、関節窩一顎頭間空隙および顎頭の形態を立体的に検索し、顎頭位を立体的に把握した報告はみられない。すなわち、3次元的に顎頭と関節窩を分析する目的で、Computer graphic による顎関節の立体構築を行った Kursunoglu ら³⁸⁾、Moaddab ら³⁹⁾、Roberts ら⁴⁰⁾の報告があるが、これらはいずれも乾燥頭蓋骨を用いる方法や C. T スキャナーを使用して computer 処理を行ったものではあるが、いずれも関節窩と顎頭の形態を再現したにとどまり、顎関節の位置関係に関する数量的結果までは述べていない。

しかし歯科的分野、特に補綴学における重要課題である顎頭位の分析を行う上で、顎関節における関節窩と顎頭の立体的相互位置関係の正確な把握は必要不可欠である。

本研究における関節窩一顎頭間空隙の調査にあって、矢状断面における関節窩一顎頭間空隙の前方域での断面積は 29.68 mm^2 、後方域での断面積は 30.74 mm^2 、また前頭断面における有効関節窩一顎頭間空隙の断面積は 45.92 mm^2 であった。このことにより下顎運動解析に最も重要と思われる関節窩一顎頭間空隙の立体的、数量的把握を成し得たと考える。

また、矢状断面における関節窩最高点を基準としての顎頭頂の上下的位置は 3.704 mm 、前後的位置は -0.671 mm であった。さらに顎頭全体の関節窩に対する関係を調査した関節窩一顎頭間最接近距離においては、関節窩前壁との距離が 2.53 mm 、関節窩後壁との距離で 2.79 mm であった。このことにより咬頭嵌合位での矢状断面における関節窩に対する顎頭の位置は、顎頭頂は関節窩最高点に対してやや後方に位置しているが、顎頭は関節窩内のほぼ中央に存在するとされる、いわゆる顎頭安定位としての位置であることが示唆できたものとする。

本研究は、立体的検討の緒として、顎関節を X, Y および Z 方向から頭部規格断層 X 線撮影を行い、関節窩と顎頭の相互的位置関係を立体的に把握することが可能であるかについて基礎的調査を行ったものであるが、以上の内容から、一応のデータを得たものとする。今後さらに、下顎運動に対応した関節窩と顎頭の立体的相互位置関係から、顎頭の立体的挙動の分析が必要であることが示唆されたものとする。

V. 結 論

成人正常咬合者 6 名の左右側 12 例を対象として、頭

部断層規格 X 線撮影装置 Sectograph を使用して、顎関節の矢状断面、前頭断面、水平断面の X 線撮影を行った。Sectogram を情報源として顎関節の矢状断面について 13 部、前頭断面において 10 部、水平断面にあっては 4 部の形態的調査を行い、3 断面における立体的調査方法の可能性について検討を行った。その結果は次のとおりである。

1. Sectograph による顎関節の X 線撮影は簡便かつ撮影像が明瞭であり、本研究方法による調査の可能性が示唆された。

2. 3 断面の sectogram を用いた顎関節に対する 27 部の形態的調査のすべての調査項目が、顎関節の立体的形態構造を把握するうえで必要であることが示唆された。

3. 3 断面における計測基準を規格化することにより、顎関節の立体的形態の把握が可能となった。

文 献

- 1) 早坂正博, 高橋健二, 片岡保夫ほか: Sectograph による顎頭位の研究, 第 1 報 各下顎位における顎頭位について, 補綴誌, 27: 550~572, 1983.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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 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: 139~157, 1985.
- 6) 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.
- 7) 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: 50~54, 1983.
- 8) 清野晃孝, 佐藤孝彦, 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顎頭位の変化について, 補綴誌, 29: 1416~1425, 1985.
- 9) 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.
- 10) 高橋健二, 早坂正博, 酒井靖彦ほか: 咬合再構成に関する治験 (I) 多量の咬合挙上をとまなう症例, 東北歯大誌, 11 : 20~36, 1984.
- 11) 高橋健二, 佐藤克彦, 清野見孝ほか: 咬合と顎関節に関する研究Ⅱ 顎頭位の強制的移動の可能性について, 補綴誌, 29 : 1310~1324, 1985.
- 12) Posselt, U. : Registration and Statistical Analysis, result: Studies in the mobility of the human mandible, 68~118, Acta odont. Scand., Copenhagen, 1952.
- 13) Årstad, T. : 15) より引用.
- 14) Brekke, C.A. : Jaw function, Part III. Condylar placement and condylar retrusion, J Prosthet Dent, 10 : 78~85, 1960.
- 15) Boucher, L.J. : Limiting factors in posterior movement of mandibular condyles, J Prosthet Dent, 11 : 23~25, 1961.
- 16) Zola, A. : Morphologic limiting factors in the temporomandibular joint, J Prosthet Dent, 13 : 732~740, 1963.
- 17) Rees, I.A. : The structure and function of the mandibular joint, Br Dent J, 16 : 125~133, 1958.
- 18) Landa, J.S. : A crinpal analysis of the Bennette movement, Part I, J Prosthet dent, 8 : 709~726, 1958.
- 19) 籾木雅昭: 下顎の解剖学的研究, 1. 有歯顎と無歯顎の差異, 歯科学報, 70 : 1520~1531, 1970.
- 20) 籾木雅昭: 下顎の解剖学的研究, 2. 下顎頭の発育に関する研究, 歯科学報, 70 : 1532~1549, 1970.
- 21) 岩田忽七: 邦人下顎関節窩に就て, 金沢医科大学解剖学教室業績, 第3冊 : 34~45, 1931.
- 22) 小池将浩: 下顎窩の発育に関する研究, 歯科学報, 70 : 1409~1428, 1970.
- 23) 森永太悟: 下顎窩の形態学的研究, 特に有歯顎と無歯顎の差異について, 歯科学報, 70 : 1381~1408, 1970.
- 24) 飯田 昭: ヒト顎関節の解剖学的研究, 特に有歯顎と無歯顎の差異について, 歯科学報, 72 : 1319~1371, 1972.
- 25) 黒田百樹: 下顎頭の関節窩に対する位置に関する研究, 歯科学報, 74 : 368~418, 1974.
- 26) Amer, A. : Approach to surgical diagnosis of the temporomandibular articulation through basic studies of normal, J Am dent Assoc, 45 : 668~688, 1952.
- 27) Lindblom, G. : The value bite analysis, J Am Dent Assoc, 48 : 657~664, 1954.
- 28) Sheppard, I.M. : The effect of hinge axis clutches on condyle position, J Prosther Dent, 8 : 260~263, 1958.
- 29) 柳沢定勝: 顎関節のレントゲン学的研究 (その 2), 健康人顎関節のレントゲン側方像および体軸方向規格撮影像についての二三の考察, 歯月報, 34 : 490~497, 1960.
- 30) 鳥海 博: オトガイー頭頂方向X線規格撮影による顎関節運動の解析的研究, 日大歯学, 39 : 463~470, 1965.
- 31) Madsen, B. : Normal variations in anatomy, condylar movements, and arthrosis frequency of the tempormandibular joints, Acta Radial, 4 : 273~288, 1966.
- 32) 杉森孝志: 顎関節の hypermobility (過動性) に関する臨床的ならびにX線学的考察, 口病誌, 39 : 159~190, 1972.
- 33) 柳川 隆: 無歯顎者における各咬合位間の前後的位置差に関する研究, 補綴誌, 16 : 342~361, 1972.
- 34) 安藤正一, 小山正宏, 甲斐野弘ほか: 顎の後方移動の定量的なみかた, 歯界展望, 41 : 1015~1018, 1973.
- 35) 蓮見 聡: 側方運動時における, 下顎頭のX線学的解析, 歯科学報, 74 : 1742~1787, 1974.
- 36) 青島 攻: 側斜方向X線規格像による顎運動 (前方運動, 後方運動) の解析, 日大歯学, 48 : 519~533, 1974.
- 37) 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 : 193~205, 1976.
- 38) Kursunoglu, S., Kaplan, P. et al : Three-dimensional computed tomographic analysis of the normal temporomandibular joint, J Oral Maxillofac Surg, 44 : 257~259, 1986.
- 39) Moaddab, M.B., Dumas, A.L. et al : Temporomandibular joint: Computed tomographic three-dimensional reconstruction, Am J Orthod, 88 : 342~352, 1985.
- 40) Roberts, D., Pettigrew, J. et al : Three-dimensional imaging and display of the temporomandibular joint, Oral Surg, 58 : 461~474, 1984.