臨床歯冠における各種軸方向の決定の個人差に関する研究

森谷良彦* 金本愛道** 桑田晋作** 児玉 実**
松永俊雄** 志田啓二** 遠藤憲史** 甘利直和*

Studies on Individual Variance of Direction of Teeth Axis in Clinical Crowns

Yoshihiko Moriya, Narumichi Kanamoto, Shinsaku Kumeta, Minoru Kodama,
Toshio Matsunaga, Keiji Shida, Norihumi Endo, Naokazu Amari

緒 言

歯の軸方向に関する研究は、歯科医学ことに補綴学、矯正学において重要であり、過去に多くの研究が報告されている。Gieszynski¹⁾ は頭蓋骨によつてX線学的に、眼耳平面に対する歯の唇舌的傾斜角度を観察し、深沢・根津²⁾ は顎態模型を各必要部において鋸断した歯の長軸延長線と模型基底面となす角度について、岡田³⁾ は上下顎中切歯長軸の咬合平面に対する唇舌的傾斜角度について、横石⁴⁾ もまた同様な研究を行ない、本目⁵⁾ らは顎態模型上で上下中切歯軸の眼耳平面となす角を計測している。最近では、小笠原⁶⁾ が日本人頭蓋骨を使用して歯槽窩軸の傾斜角度について報告している。

いわゆる歯軸という言葉に関しては、緒方⁷⁾ が切端の中央ないし尖頭より歯根尖端に至る仮想直線であると報告し、現在でも一般的に用いられている。

以上の報告は歯軸の傾斜角度について検討しているが、仮想線である歯軸を、日常臨床を行なっている歯科医が、どのように考えているかという点については触れていない。そこで著者らは、仮想線である歯軸をどのようにとらえるかという問題に関して、石膏模型を使用し

て、その個人差と誤差範囲について研究し、二、三の知見を得たので報告する。

材料および方法

研究材料は、歯、歯周組織、歯列に異常のみられない $\frac{7}{7}-\frac{7}{7}$ の歯を有する22歳の男子より得られた上下顎硬石膏模型(図1)である。この左側のみを研究対象として、左側唇・頬側面観模型(図2)、左側近心隣接面観模型(図3)、左側咬合面観模型(図4)をそれぞれチョコレートラバー印象材で60組ずつ複製した。

これら3種の模型上に鉛筆で口腔内X線写真を(図5)参考にしながら、唇・頬側面輪郭および近心隣接面輪郭に、それぞれ歯の長軸に一致するような方向の線を、咬

図1 被験者の石膏模型

* 日本大学歯学部補綴学教室(指導:中沢靖教授)
** 日本大学大学院歯学研究科補綴学専攻(指導:中沢靖教授)
* Nihon University School of Dentistry, Dept. of Prosthodontics
** Nihon University Graduate School of Dentistry, Major in prosthodontics
昭和48年9月5日受付

図 2 唇頬側面用石膏模型

図 4 咬合面用石膏模型

図 3 近心隣接面用石膏模型

図 6 各種模型のトレーシング図と計測基準線

図 5 被験者の X線フィルム

合面輪郭には頬舌的な中心線を記入する。記入個数は、医局員 5 人が同一種類につき 1 人 10 組ずつ、計 50 組、対照として 1 人で、同一種類に 10 組、計各種類 60 組で総計 180 組である。これらの模型を万能投影器（日本光

学社製 16 A）倍率 5 倍にて投影後エポキシトレサー（ソーマール工業社製、厚さ 0.051 mmA-200 A 4）でトレースした。

トレース上に（図 6）に示すような計測基準線を任意

表 1 各観測面における上顎歯の測定成績

		1	2	3	4	5	6	7
唇 頰 側 面	I A	23.0 (1.64)	59.5 (1.41)	94.0 (1.52)	130.8 (1.70)	164.6 (1.58)	208.5 (1.70)	254.5 (1.86)
	I B	23.4 (1.62)	59.3 (1.40)	94.2 (1.52)	130.6 (1.44)	164.3 (1.52)	208.0 (1.63)	254.9 (1.61)
	II A	21.5 (1.80)	58.0 (1.54)	93.5 (1.64)	130.0 (1.75)	163.0 (1.86)	208.5 (1.90)	254.8 (2.10)
	II B	21.7 (1.47)	58.4 (1.51)	93.2 (1.50)	130.3 (1.68)	163.4 (1.76)	208.9 (1.87)	254.8 (2.00)
近 心 隣 接 面	I A	21.0 (1.50)	73.0 (1.51)	119.0 (1.40)	175.5 (1.56)	235.5 (1.53)	295.3 (1.93)	368.5 (1.88)
	I B	21.2 (1.53)	75.0 (1.50)	119.0 (1.30)	176.0 (1.32)	235.2 (1.41)	295.0 (1.28)	368.2 (1.29)
	II A	23.0 (1.80)	74.0 (1.65)	118.5 (1.83)	175.0 (1.78)	238.5 (1.62)	295.9 (1.93)	369.7 (1.97)
	II B	23.2 (1.62)	76.0 (1.60)	121.5 (1.81)	175.8 (1.58)	238.6 (1.64)	295.5 (1.29)	369.8 (1.62)
咬 合 面	I A	26.8 (2.29)	67.7 (1.76)	96.0 (1.86)	11.89 (1.54)	149.0 (2.08)	190.5 (1.49)	246.5 (2.01)
	I B	26.2 (1.71)	68.0 (1.82)	96.2 (1.21)	118.4 (1.26)	148.8 (1.65)	190.7 (1.41)	247.0 (1.84)
	II A	44.5 (2.22)	72.5 (1.50)	100.5 (1.78)	114.5 (1.71)	142.6 (1.60)	183.5 (1.65)	237.5 (1.76)
	II B	44.2 (1.82)	72.3 (1.68)	97.5 (1.24)	112.5 (1.07)	142.2 (1.51)	183.0 (1.82)	237.2 (1.76)

単位: mm A: 5人の成績 () 内は S.D.

B: 1人の成績

表 2 各観測面における下顎歯の測定成績

		1	2	3	4	5	6	7
唇 頰 側 面	I A	17.5 (1.82)	40.5 (1.36)	69.7 (2.10)	100.6 (1.82)	136.0 (1.21)	179.0 (1.22)	233.5 (2.08)
	I B	17.3 (1.68)	40.0 (1.48)	69.6 (1.53)	100.0 (1.66)	134.5 (1.89)	180.8 (1.14)	234.0 (1.92)
	II A	14.0 (1.75)	37.5 (1.68)	66.7 (1.42)	100.5 (1.61)	134.7 (1.56)	180.3 (1.83)	232.5 (2.03)
	II B	14.2 (1.63)	37.6 (1.72)	66.9 (1.40)	100.6 (1.60)	134.2 (1.13)	180.0 (1.45)	233.0 (1.62)
近 心 隣 接 面	I A	39.2 (2.01)	85.0 (1.77)	135.0 (1.88)	180.5 (1.87)	229.9 (1.84)	287.0 (1.86)	351.5 (2.17)
	I B	39.0 (1.36)	85.2 (1.70)	134.5 (1.95)	178.5 (1.44)	229.5 (1.74)	288.5 (1.32)	351.6 (1.76)
	II A	43.5 (2.07)	87.5 (1.88)	137.5 (1.62)	180.0 (2.26)	228.5 (2.06)	289.0 (1.91)	350.5 (1.85)
	II B	43.2 (1.55)	87.6 (1.71)	137.0 (1.46)	178.0 (1.69)	226.5 (1.96)	288.0 (1.50)	349.0 (1.77)
咬 合 面	I A	37.0 (1.90)	60.5 (1.90)	77.5 (1.84)	91.3 (1.87)	120.8 (2.10)	160.5 (2.02)	213.5 (2.43)
	I B	36.5 (1.29)	60.7 (2.17)	76.5 (1.81)	91.0 (1.64)	120.7 (1.74)	160.3 (1.66)	213.5 (1.72)
	II A	16.5 (1.87)	49.0 (2.17)	73.5 (1.95)	92.4 (2.09)	124.5 (2.34)	166.5 (1.47)	223.5 (1.92)
	II B	18.0 (1.61)	48.5 (1.58)	72.0 (1.83)	92.1 (1.80)	124.9 (2.24)	167.0 (1.53)	221.5 (1.67)

単位: mm A: 5人の成績 () 内は S.D.

B: 1人の成績

に決定し、横線 I, II と縦線の交点を 0 として、その点より上記の 3 種の線までの距離を測定し、その平均値と標準偏差値を求めた。

成 績

上記の方法によつて、石膏模型左側唇・頰側面輪郭および左側近心隣接面輪郭に歯の長軸方向に一致するような方向の線、咬合面輪郭には頰舌的な中心線を引き、その結果をまとめると表 1, 表 2 のとおりである。A は 5 人の成績の平均値であり (以下 A と記す), B は 1 人の成績の平均値である (以下 B と記す)。数字は平均値を示し, () 内は標準偏差値である。表 1, 表 2, より A, B で I, II の基準線における平均値の誤差が 1.0

mm 以内であつたのは、唇・頰側面輪郭では 1|2|3|4|5|6|7, 1|2|3|4|7, であり、近心隣接面輪郭では、1|4|5|6|7, 1|2|3|4|7, であり、咬合面輪郭では 1|2|5|6|7, 2|3|4|5|6|7 であつた。これら以外の歯では、1.0 mm~3.0 mm 以内の誤差であり、ほとんどの歯において、A, B の誤差は 1.0 mm 以内であり、最大でも 3.0 mm 以内であつた。標準偏差値を見てみると、唇・頰側面輪郭の 2, 近心隣接面輪郭の 3, 咬合面輪郭の 2|6|6 を除いて、ほとんどの歯において B の値が小さかつた。

また、表 1, 2 の標準偏差値と、上記の 3 種の観測面における各歯の軸方向と平行な最大幅径との比率を相対誤差としてあらわすと表 3 のとおりである。表 3 の結果を類別にみると、上顎歯の相対誤差の総平均は 8.03%,

表 3 相対誤差

		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
頰側面	A	9.7	10.7	10.3	10.0	9.7	6.2	8.2	15.7	10.4	9.7	8.8	6.3	6.4	9.3
	B	8.6	10.7	9.3	7.3	6.6	5.4	6.9	14.8	12.8	7.7	8.2	8.7	4.6	7.0
隣接面	A	14.3	11.1	10.3	6.8	6.9	8.2	8.3	19.0	10.7	10.5	7.3	6.2	6.3	8.5
	B	13.3	10.4	10.3	4.5	6.5	6.1	1.2	11.3	8.6	10.0	5.9	7.1	7.9	6.5
咬合面	A	7.3	8.4	7.5	8.5	10.0	6.0	8.3	9.5	17.6	13.0	14.7	18.1	5.0	8.3
	B	5.8	9.0	8.0	5.1	9.3	6.0	7.9	11.4	12.0	20.0	11.7	16.3	3.8	4.6

単位：%

下顎歯は9.83%であり、上顎歯の誤差が小さい。上・下顎歯について、前歯群、小臼歯群、大臼歯群別にみると、上顎前歯群では9.70%、小臼歯群では7.59%、大臼歯群では6.80%であり、下顎前歯群では13.05%、小臼歯群では9.94%、大臼歯群は6.65%であった。上下顎歯とも、前歯群>小臼歯群>大臼歯群の順で相対誤差が大きく、上下顎相対誤差の総平均は8.93%であった。

総括および検討

一般に歯の長軸をあらわすには、切端の中央ないし尖頭より歯根尖端に至る仮想直線が用いられている。しかし実際には歯冠の中央を通る直線（歯冠軸）と歯根の中央を通る直線（歯根軸）が一致していないことが多い。この事実については、M.B. Markus⁹⁾や吉田⁹⁾等多くの報告がある。われわれは臨床上前述のことに注目しながらも歯という実体に対して、長軸を自ら目測で決定しなければならないことが多い。たとえば支台歯形成やワックスアップを行なう時にその平行性や咬合力の方向をできるだけ歯の長軸に近づけようと努力しているが、その際われわれに与えられる資料は、X線写真と臨床歯冠だけであり、複雑な形をしている歯の実体に対して仮想直線である長軸を決定することは、歯科医の主観に左右される要素が多い。そこで著者らは、日常臨床に可及的に近づけた方法として、X線写真と被験者より得られた石膏模型上の臨床歯冠だけを資料として、歯の長軸を決定する場合、歯科医によってどのような誤差が起こるかを調べた。これらを総括、検討を行なうと次のとおりである。

実験方法で詳述したごとく図2、図3、図4のような石膏模型が得られ、これらを主模型とすることにより、多数の同一規格模型が作製でき、トレーシングの時に生

ずる作業誤差をより最小限にできた。また図6に示したように上下2本の測定基準線Ⅰ、Ⅱを設定することにより、角度で表せない左右の位置的ずれも表すことができた。

以上の成績について検討すると次のような所見を得た。

1) A（5人）、B（1人）間の平均値の誤差がほとんどの歯種において、1.0 mm 以内であり、これらの測定成績を図6のトレース上に再現し、Ⅰ、Ⅱ上の平均値の点を結ぶと、その線は、唇・頰側面輪郭、近心隣接面輪郭は、歯の切縁中央と、臨床歯冠歯頸部の中央を結んだ線にほぼ一致し、咬合面輪郭の頬舌的な中心線は、唇側、舌側の中央を結んだ線にほぼ一致している。

2) 目測による歯の長軸や、咬合面における頬舌的な中心線の決定に関して生ずる誤差は、下顎前歯群が一番大きく歯の各面の最大幅径の約13%であり、大臼歯群では上下顎とも約6.7%であったということは、観測面の大きさに比例して、相対誤差が小さかったことを示している。また、全歯種の相対誤差が約9%であり、著者らは、この誤差範囲は、作業誤差として、止むを得ないものと考ええる。

ま と め

1. 測定基準線Ⅰ、Ⅱ上の医局員 A、B の平均値の誤差はほとんどすべての歯において 1.0 mm 以内であり、仮想歯軸線は、唇・頰側面輪郭、近心隣接面輪郭では、歯の切縁中央と臨床歯冠歯頸部の中央とを結んだ線にほぼ一致し、咬合面輪郭の頬舌的な中心線は、唇側輪郭、舌側輪郭の中点を結んだ線にほぼ一致している。

2. このことは、いずれの共同研究者も、いわゆる歯軸の方向にほぼ一致した線を描くということである。

3. 目測による歯の長軸の位置の決定に関して生ずる

誤差の大きさ ($\bar{x} \pm S.D.$) は、歯の各面の最大幅径の10%前後であり、著者らはこの誤差範囲は、作業誤差としてやむを得ないものと考える。

稿を終るに臨み、本研究に際して、終始ご懇篤なるご指導とご校閲を賜った中沢靖教授、解剖学の立場からご指導とご校閲をいただいた日本大学松戸歯科大学加藤信一教授、同尾崎公教授及び統計学の立場からご指導をいただいた日本大学歯学部放射線同位元素研究室佐久間雄平講師に深く感謝の意を表します。

文 献

- 1) Gieszynski: Orthodontie und Statischer Aufbau des Schädels. Fortschritte der Orthodontik. 3 Jahrg. Heft 1. Januar März, 1933.
- 2) 深沢龍之助, 根津文雄: 眼耳平面に対する上顎前歯の唇舌的傾斜角度に就て, 日本補綴歯科学会々誌, 7, p. 11~16, 1940.
- 3) 岡田 満: 双生児ノ顎型, 歯穹型態並ニ歯牙型態ノ類似程度比較研究, 齒科学報, 33 卷, 6 号 p. 1~36, 1928.
- 4) 横石長信: 本邦青年に於ける上下中切歯の傾斜角度の測定, 日本歯科学会雑誌, 31: 1, p. 15~21, 1938.
- 5) 本目欣一, 大坪淳造, 海内敏子: 上下顎前歯殊に中切歯の軸傾斜に就いて, 日本歯科医師会雑誌, 6, 3 p. 104~105, 1953.
- 6) 小笠原稔: 日本人成人顎骨歯槽部の解剖学的研究, 齒槽窩軸の傾斜角度, 齒科学報, 69: 4 p. 101~124, 1969.
- 7) 緒方健二: 齒軸に関する検索, 齒科医学, 8: p. 159~168, 1937.
- 8) Markus, M.B.: A Study of the Angular Pelation-ship in the Upper and Lower Anterior Teeth. A.J.O., 36: 281, 1950.
- 9) 吉田康子: 上顎中切歯の齒冠, 齒根角と矯正学との關係について, 矯正学会誌, 14: 1, p. 1~5, 1955.