三次元測定機による上顎大臼歯の歯頸線の計測

久保田 公雄* 村 松 一**

* 日本大学松戸歯学部第1解剖学教室 (主任 : 久保田公雄助教授)

** 日本大学歯学部解剖学教室第1講座 (主任 : 北川 正教授)

〔受付 : 平成3年5月23日〕

Measurement of the cervical line of the upper molars with a three-dimensional measuring machine

Kimio Kubota* and Hazime Muramatsu**

* *Department of Anatomy Nihon University School of Dentistry
at Matsudo*

** *Department of Anatomy Nihon University School of Dentistry
2-870-1 Matsudoshi Sakaecho Nishi, Chiba-ken (271)
(Chief : Associate Prof. Kimio Kubota)*

〔Accepted for publication : May 23, 1991〕

Key words : molar / cervical line / three-dimensional measurement

Abstract : Earlier attempts have been made to determine the form and position of the cervical line using various methods, but detailed observations have been relatively difficult and not all of them were always satisfactory.

In this study, measurements using a three-dimensional measuring machine have been successfully performed with the following results.

When the first and second molars were compared after plotting the contours of the cervical line, a shift in the mesiodistal direction was found in the case of both males and females. When the diameters between each of the points measured were calculated and compared, however, no significant differences could be detected at most of the points measured, though the first molar generally tended to be larger than second molar.

Thus the measurement points on the second molar tended to deflect more mesially than the first molar.

When males and females were compared, both the first and second molars were always larger in males than in females, and a similar tendency was found in the case of diameter. However, the differences between males and females in measurements of the second molar were smaller than in the case of the first molar.

With regard to the lateral aspect of the cervical line, no significant difference could be detected between the first and the second molar of the male, but differences could be found in the corresponding mesial and buccal sides in the case of the female. And when males and the females were compared, there were some parts where significant differences could be seen in the buccal side and some parts in mesial side of the first molar.

There were no significant differences, and similar morphology was found in both males and females of the second molar.

歯の形状あるいは形質を多角的に観察することによって、歯から多くの情報を引き出すことが試みられ、その結果について解剖学、人類学そして臨床歯学の立場からの検討が加えられて今日に至り、それらの枚挙にいとまがない。

歯頸線の形態についても同様の観察がなされ、歯の解剖学に関する成書にその概略が示されているが、全般的に前歯についてのものが多く、大臼歯での歯頸線の形態は他の歯と比較して、その形状についての詳細な説明には乏しく、今日に至るまでその具体的な形態あるいは位置について明らかにされているとは言い難い。

歯冠と歯根の境界をなす歯頸線の正確な形状を把握することは、解剖学的にも臨床学的にも必要であることは言うまでもない。しかし、歯頸部のくびれあるいは著しい起伏により、歯頸線の形状を正確に捕えることに困難が伴うことがその原因の1つと考えられ、これらを補うための種々な方法が多く、多くの研究者により考案され、歯頸部の形態と位置を具体的に示すことが試みられてきた。その代表的な方法として、一定の基準に従って描いた等高線図から歯頸線を観察する方法¹⁻³⁾、歯頸線上に描いた線を樹脂上に転写させてその展開図を求めて観察する方法、およびニクロム線等の金属線を歯頸線上に巻いた上で、咬合面方向からX線撮影してその輪郭を捕える方法⁴⁾、あるいは石膏模型を一定の角度で縦断してその断面形状を観察する方法^{5,6)}、および歯頸線より外方へ膨隆した部分を削除した上で、歯頸線上をヒューズで囲み、これをセロテープに貼り戻して展開観察する方法⁷⁾等である。しかし、これらのいずれもが平面的な観察であることは否めず、歯頸線の三次元的な位置に関する計測に対して必ずしも適正であるとは言い難い。このことから、歯頸線の詳細な観察には困難さを伴うことを物語っていると言えよう。このような状況下において、近年、測定機器の開発あるいは既存の精密測定機器の歯への応用により、観察の方法も年を追って改良され、より正確に結果が得られるようになってきたことに伴い、新しい知見を求める試みがなされている。

著者らは、歯の持つ複雑な形態に対応した新しい計測方法の1つとして、主として精密工業機器

の分野での仕上り精度の測定に用いられる三次元測定機の特性を利用し、特に、これまでの方法では困難であると思われる部位についての形態や形質に関する再吟味を含めて新しい情報の収集を行っている。

今回、これらの一連の観察の一環として、上顎大臼歯における歯頸線を数量的に捕えることを目的として、三次元測定機を応用した計測と観察を行った結果、歯頸線の位置を三次元的に捕えることができた。これによって、輪郭曲線の形状および側面観展開図での波形の形状が描かれたので、その詳細について報告する。

材料と方法

材料として使用した歯は、咬耗あるいは摩耗の出来得る限り少ない上顎第1大臼歯男子22本、女子26本、第2大臼歯男子33本、女子23本の計104本である。

歯頸線の形態は不規則であるため⁸⁾、計測に先んじ、実体顕微鏡下で材料とした各々の歯の歯頸線上に先細の鉛筆で線引きを行った。また、歯冠から離れてエナメル質が小島状に存在する場合は、計測の対象から除外した。次いで、歯牙を保持するためのプラスチック製容器内に、藤田⁹⁾の歯軸の概念に基づいて歯根部約3/4程度までを埋め込み、この種の一連の観察に対して使用するため、著者らが考案した特殊な固定装置 (Fig. 1) に容器を固定し、三豊製マイクロコード超小型三次元測定機 MXF203 を用いて、歯頸線上に直接接触子を接触させることによって計測した。

計測の際の基準は、咬合面での近心頬側窩¹⁰⁾ (以下 fmb と記す) の位置を歯軸すなわち、Z軸と並行に近心頬側咬頭頂 (以下 Pa と記す) の高さまで移動してこれを原点とし、原点と Pa を結ぶ線をX軸、原点を通りX軸と直交する線をY軸とした (Fig. 2)。

歯頸線の計測は、Pa に対応する歯頸線上の位置から6度ごとに近心、舌側、遠心そして頬側の順に合計60点の計測点について、X、Y座標値、fmb から計測点までの水平距離 (L) および Pa から歯頸線までの高さ (Z) を求めた。これらの計測平均値から、第1および第2大臼歯の歯頸線

Fig. 1 The fixed apparatus of tooth

Fig. 2 Standard points and measuring portion of upper first and second molars

Pa: Paracone, fmb: Mesiobuccal fossa, Z: Distance from the cusp tip to the cervical line

の形状を描き、第1と第2大臼歯間および男女間の形態および位置を比較し、2つの標本平均値における差の有意性について1%および5%水準でt検定による検討を行った。

成 績

1) 歯頸線輪郭曲線

上顎第1および第2大臼歯の歯頸線の座標平均値および水平距離は、Table 1~4に示した通りであった。男女いずれの計測値ともに突飛な値を示す部分は見当たらず、なだらかな変化を呈し、本観察の結果が歯頸線の平均形態を正確に表してい

るとみなされた。

これらの座標平均値に基づいた男子の第1大臼歯の歯頸線輪郭曲線を Fig. 3に示した。計測の基準は図から明かなように、fmbを原点として計測点1と31を結ぶ線が座標のX軸、そして16と46を結ぶ線がY軸となる。

表からは歯の各々の方向を確定することはできないが、Fig. 3より計測点の46から1までの範囲の第1象限が頬側(B)、31から46の範囲の第2象限が遠心(D)、16から31の範囲の第3象限が舌側(L)そして1から16の範囲の第4象限が近心(M)に各々相当している。ただし、同図の近心相当部

Table 1 Measurements of cervical line of the upper first molar (Male)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X mean	5.04	4.86	4.58	4.32	3.96	3.65	3.29	2.92	2.56	2.21	1.83	1.47
SD	0.43	0.43	0.41	0.41	0.37	0.34	0.32	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26
Y mean	0.00	0.53	1.00	1.43	1.82	2.17	2.48	2.74	2.98	3.24	3.37	3.54
SD	—	0.11	0.14	0.18	0.21	0.24	0.27	0.29	0.31	0.29	0.35	0.35
L mean	5.04	4.89	4.73	4.52	4.37	4.24	4.12	4.02	3.94	3.89	3.85	3.84
SD	0.43	0.43	0.41	0.43	0.42	0.40	0.39	0.38	0.38	0.39	0.40	0.38
Z mean	-7.05	-7.02	-7.02	-6.88	-6.77	-6.64	-6.57	-6.52	-6.46	-6.44	-6.47	-6.51
SD	0.47	0.49	0.46	0.48	0.49	0.45	0.44	0.45	0.47	0.47	0.53	0.53

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X mean	1.11	0.73	0.35	0.00	-0.53	-1.03	-1.59	-2.20	-2.80	-3.41	-3.98	-4.46
SD	0.26	0.25	0.23	0.00	0.18	0.19	0.23	0.31	0.41	0.47	0.51	0.52
Y mean	3.73	3.92	4.12	4.34	4.55	4.72	4.86	4.96	4.95	4.76	4.49	4.07
SD	0.37	0.43	0.49	0.56	0.63	0.66	0.69	0.73	0.75	0.72	0.63	0.52
L mean	3.90	3.99	4.14	4.34	4.58	4.84	5.12	5.43	5.66	5.87	6.00	6.05
SD	0.40	0.44	0.50	0.55	0.63	0.66	0.71	0.78	0.85	0.84	0.79	0.72
Z mean	-6.49	-6.52	-6.55	-6.67	-6.80	-6.96	-7.05	-7.13	-7.24	-7.28	-7.27	-7.22
SD	0.50	0.52	0.57	0.67	0.67	0.71	0.70	0.66	0.62	0.61	0.62	0.60

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
X mean	-4.85	-5.18	-5.51	-5.89	-6.24	-6.45	-6.49	-6.34	-6.10	-5.67	-5.19	-4.71
SD	0.48	0.47	0.46	0.51	0.50	0.45	0.45	0.43	0.42	0.47	0.52	0.55
Y mean	3.57	3.02	2.48	1.95	1.37	0.69	0.00	-0.61	-1.20	-1.82	-2.31	-2.69
SD	0.39	0.82	0.29	0.26	0.23	0.25	—	0.17	0.17	0.20	0.25	0.27
L mean	6.03	6.00	6.05	6.21	6.39	6.49	6.49	6.37	6.25	5.96	5.69	5.45
SD	0.61	0.55	0.52	0.55	0.52	0.45	0.45	0.43	0.44	0.50	0.57	0.63
Z mean	-7.24	-7.30	-7.39	-7.46	-7.50	-7.60	-7.69	-7.81	-7.83	-7.86	-7.91	-7.89
SD	0.63	0.62	0.62	0.68	0.62	0.61	0.61	0.62	0.66	0.63	0.65	0.58

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
X mean	-4.21	-3.67	-3.15	-2.69	-2.24	-1.78	-1.34	-0.89	-0.45	0.00	0.55	1.04
SD	0.54	0.52	0.48	0.44	0.38	0.35	0.30	0.21	0.08	—	0.16	0.16
Y mean	-3.09	-3.32	-3.60	-3.82	-4.03	-4.20	-4.38	-4.55	-4.63	-4.71	-4.71	-4.61
SD	0.38	0.53	0.50	0.53	0.53	0.51	0.53	0.48	0.50	0.49	0.49	0.49
L mean	5.22	4.99	4.79	4.68	4.62	4.57	4.61	4.64	4.68	4.72	4.75	4.74
SD	0.64	0.67	0.68	0.67	0.63	0.58	0.54	0.50	0.50	0.47	0.48	0.48
Z mean	-7.88	-7.79	-7.75	-7.68	-7.65	-7.67	-7.65	-7.65	-7.69	-7.64	-7.56	-7.54
SD	0.59	0.60	0.56	0.51	0.49	0.50	0.48	0.45	0.40	0.38	0.38	0.41

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
X mean	1.51	1.96	2.39	2.78	3.19	3.57	3.93	4.31	4.61	4.87	5.05	5.13
SD	0.19	0.24	0.29	0.33	0.31	0.34	0.42	0.47	0.50	0.50	0.45	0.44
Y mean	-4.47	-4.27	-4.03	-3.73	-3.40	-3.10	-2.79	-2.43	-2.01	-1.55	-1.05	-0.51
SD	0.50	0.49	0.48	0.46	0.44	0.41	0.38	0.36	0.31	0.25	0.18	0.13
L mean	4.73	4.71	4.69	4.66	4.64	4.71	4.83	4.95	5.04	5.13	5.18	5.16
SD	0.51	0.53	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	0.56	0.52	0.47	0.45
Z mean	-7.44	-7.41	-7.37	-7.49	-7.77	-7.62	-7.49	-7.35	-7.24	-7.12	-6.89	-7.02
SD	0.39	0.42	0.42	0.48	0.87	0.85	0.61	0.53	0.50	0.47	0.81	0.53

N=22 (mm)

Table 2 Measurements of cervical line of the upper second molar (Male)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X mean	5.39	5.22	4.97	4.67	4.35	3.98	3.59	3.19	2.79	2.40	2.01	1.63
SD	0.66	0.65	0.60	0.55	0.48	0.42	0.37	0.33	0.28	0.24	0.21	0.18
Y mean	0.00	0.58	1.08	1.55	1.97	2.34	2.65	2.92	3.16	3.37	3.56	3.77
SD	—	0.07	0.15	0.18	0.22	0.25	0.27	0.30	0.32	0.34	0.38	0.41
L mean	5.38	5.25	5.09	4.92	4.77	4.62	4.47	4.33	4.22	4.14	4.09	4.11
SD	0.67	0.65	0.61	0.58	0.53	0.49	0.46	0.45	0.43	0.42	0.43	0.45
Z mean	-7.11	-7.06	-6.95	-6.91	-6.81	-6.77	-6.75	-6.74	-6.75	-6.74	-6.76	-6.75
SD	0.63	0.56	0.56	0.59	0.56	0.63	0.64	0.72	0.70	0.65	0.60	0.60
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X mean	1.25	0.85	0.42	0.00	-0.54	-1.09	-1.68	-2.31	-2.94	-3.56	-4.12	-4.59
SD	0.14	0.09	0.05	—	0.05	0.11	0.17	0.22	0.28	0.33	0.39	0.46
Y mean	3.97	4.20	4.41	4.61	4.77	4.93	5.04	5.08	5.02	4.83	4.54	4.07
SD	0.45	0.46	0.49	1.47	0.49	0.54	0.52	0.51	0.50	0.45	0.39	0.41
L mean	4.17	4.28	4.43	4.61	4.80	5.05	5.32	5.58	5.82	6.00	6.11	6.13
SD	0.48	0.47	0.50	0.47	0.49	0.55	0.55	0.56	0.57	0.56	0.58	0.61
Z mean	-6.75	-6.75	-6.77	-6.86	-6.98	-7.05	-7.06	-7.00	-6.94	-6.93	-6.97	-7.07
SD	0.58	0.58	0.59	0.63	0.69	0.77	0.79	0.71	0.68	0.68	0.68	0.70
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
X mean	-4.97	-5.30	-5.58	-5.83	-6.02	-6.09	-6.00	-5.76	-5.42	-4.93	-4.40	-3.91
SD	0.51	0.50	0.52	0.55	0.59	0.64	0.68	0.73	0.70	0.70	0.70	0.62
Y mean	3.55	3.00	2.43	1.84	1.23	0.59	0.00	-0.64	-1.19	-1.64	-2.00	-2.30
SD	0.37	0.29	0.22	0.18	0.12	0.06	—	0.08	0.15	0.23	0.31	0.36
L mean	6.11	6.09	6.09	6.11	6.14	6.12	5.99	5.79	5.55	5.20	4.83	4.54
SD	0.63	0.58	0.57	0.58	0.60	0.64	0.68	0.73	0.72	0.74	0.77	0.71
Z mean	-7.20	-7.31	-7.41	-7.47	-7.46	-7.42	-7.44	-7.48	-7.55	-7.61	-7.66	-7.70
SD	0.68	0.69	0.70	0.74	0.74	0.72	0.73	0.71	0.73	0.77	0.80	0.76
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
X mean	-3.48	-3.07	-2.72	-2.39	-2.05	-1.68	-1.28	-0.86	-0.42	0.00	0.51	0.98
SD	0.53	0.46	0.39	0.31	0.23	0.17	0.12	0.08	0.04	—	0.05	0.11
Y mean	-2.58	-2.82	-3.09	-3.37	-3.63	-3.88	-4.10	-4.27	-4.41	-4.48	-4.48	-4.42
SD	0.39	0.42	0.44	0.43	0.41	0.40	0.39	0.38	0.39	0.43	0.48	0.49
L mean	4.33	4.17	4.11	4.14	4.17	4.23	4.29	4.36	4.43	4.48	4.50	4.53
SD	0.66	0.63	0.59	0.53	0.47	0.44	0.40	0.39	0.40	0.44	0.48	0.51
Z mean	-7.70	-7.69	-7.68	-7.69	-7.66	-7.68	-7.68	-7.69	-7.65	-7.62	-7.58	-7.53
SD	0.75	0.78	0.81	0.82	0.82	0.79	0.80	0.79	0.79	0.77	0.75	0.71
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
X mean	1.44	1.87	2.26	2.61	2.99	3.38	3.88	4.37	4.81	5.14	5.35	5.43
SD	0.82	0.24	0.31	0.35	0.39	0.41	0.44	0.47	0.53	0.58	0.62	0.64
Y mean	-4.29	-4.08	-3.82	-3.52	-3.26	-2.98	-2.76	-2.47	-2.09	-1.62	-1.08	-0.52
SD	0.54	0.55	0.54	0.48	0.43	0.37	0.32	0.27	0.23	0.18	0.12	0.06
L mean	4.52	4.49	4.44	4.38	4.42	4.51	4.76	5.03	5.24	5.39	5.45	5.46
SD	0.57	0.60	0.68	0.59	0.58	0.55	0.54	0.54	0.58	0.61	0.63	0.65
Z mean	-7.48	-7.49	-7.63	-7.81	-7.90	-7.87	-7.56	-7.36	-7.22	-7.19	-7.15	-7.12
SD	0.67	0.65	0.69	0.78	0.96	1.00	0.82	0.77	0.69	0.68	0.67	0.68

N=33 (mm)

Table 3 Measurements of cervical line of the upper first molar (Female)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X mean	4.88	4.67	4.40	4.10	3.82	3.49	3.18	2.85	2.51	2.16	1.82	1.47
SD	0.46	0.46	0.40	0.36	0.32	0.29	0.25	0.22	0.20	0.18	0.15	0.12
Y mean	0.00	0.51	0.96	1.36	1.74	2.04	2.34	2.61	2.83	3.03	3.21	3.39
SD	—	0.05	0.08	0.12	0.15	0.17	0.10	0.20	0.23	0.25	0.26	0.28
L mean	4.88	4.70	4.51	4.32	4.19	4.04	3.95	3.87	3.79	3.73	3.69	3.70
SD	0.46	0.46	0.41	0.38	0.35	0.34	0.31	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31
Z mean	-6.80	-6.77	-6.72	-6.63	-6.53	-6.47	-6.41	-6.37	-6.40	-6.40	-6.43	-6.47
SD	0.43	0.43	0.47	0.47	0.44	0.42	0.43	0.42	0.42	0.42	0.44	0.43

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X mean	1.13	0.77	0.39	0.00	-0.46	-1.03	-1.63	-2.25	-2.90	-3.50	-4.04	-4.47
SD	0.10	0.07	0.04	—	0.19	0.01	0.18	0.23	0.28	0.31	0.32	0.33
Y mean	3.59	3.76	4.01	4.29	4.52	4.76	4.95	5.00	4.96	4.77	4.41	3.98
SD	0.32	0.37	0.44	0.43	0.46	0.51	0.53	0.50	0.48	0.42	0.34	0.29
L mean	3.77	3.88	4.07	4.29	4.55	4.87	5.21	5.48	5.75	5.92	6.01	5.99
SD	0.33	0.38	0.42	0.43	0.46	0.52	0.56	0.56	0.56	0.52	0.47	0.44
Z mean	-6.46	-6.47	-6.55	-6.70	-6.86	-6.91	-6.96	-7.06	-7.11	-7.14	-7.14	-7.17
SD	0.45	0.46	0.49	0.57	0.51	0.45	0.44	0.53	0.59	0.59	0.55	0.55

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
X mean	-4.81	-5.12	-5.47	-5.83	-6.09	-6.21	-6.20	-6.00	-5.69	-5.26	-4.42	-4.31
SD	0.36	0.41	0.43	0.44	0.44	0.44	0.46	0.51	0.54	0.53	0.96	0.50
Y mean	3.46	2.92	2.40	1.85	1.26	0.62	0.00	-0.65	-1.23	-1.73	-2.17	-2.52
SD	0.25	0.23	0.19	0.14	0.09	0.04	—	0.06	0.12	0.18	0.23	0.30
L mean	5.93	5.89	5.97	6.12	6.22	6.26	6.20	6.04	5.82	5.54	5.26	5.00
SD	0.44	0.47	0.47	0.46	0.45	0.46	0.46	0.52	0.56	0.56	0.56	0.58
Z mean	-7.26	-7.36	-7.45	-7.49	-7.54	-7.59	-7.69	-7.70	-7.79	-7.79	-7.74	-7.67
SD	0.53	0.59	0.58	0.59	0.60	0.58	0.59	0.54	0.55	0.56	0.56	0.15

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
X mean	-3.83	-3.33	-2.90	-2.46	-2.07	-1.69	-1.29	-0.88	-0.43	0.00	0.51	0.99
SD	0.43	0.39	0.30	0.23	0.20	0.15	0.11	0.07	0.03	—	0.04	0.08
Y mean	-2.86	-2.77	-3.31	-3.45	-3.66	-3.88	-4.10	-4.31	-4.48	-4.57	-4.59	-4.53
SD	0.35	0.33	0.34	0.33	0.36	0.36	0.36	0.35	0.39	0.35	0.35	0.35
L mean	4.76	4.51	4.37	4.24	4.21	4.24	4.30	4.40	4.48	4.57	4.62	4.64
SD	0.54	0.54	0.45	0.40	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.35	0.36
Z mean	-7.64	-7.60	-7.54	-7.50	-7.50	-7.50	-7.47	-7.43	-7.42	-7.33	-7.25	-7.18
SD	0.49	0.54	0.51	0.54	0.58	0.50	0.48	0.48	0.53	0.54	0.56	0.57

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
X mean	1.46	1.90	2.31	2.69	3.10	3.47	3.89	4.29	4.60	4.86	4.99	5.01
SD	0.12	0.15	0.17	0.19	0.20	0.23	0.26	0.28	0.31	0.34	0.39	0.44
Y mean	-4.41	-4.19	-3.95	-3.66	-3.40	-3.08	-2.78	-2.43	-2.01	-1.54	-1.02	-0.49
SD	0.35	0.33	0.29	0.26	0.22	0.20	0.18	0.16	0.13	0.11	0.08	0.04
L mean	4.65	4.61	4.58	4.54	4.60	4.64	4.79	4.93	5.02	5.10	5.13	5.08
SD	0.37	0.37	0.34	0.32	0.30	0.31	0.32	0.32	0.34	0.36	0.42	0.43
Z mean	-7.20	-7.21	-7.33	-7.49	-7.48	-7.50	-7.25	-6.99	-6.89	-6.80	-6.77	-6.79
SD	0.65	0.61	0.60	0.83	0.77	1.04	0.88	0.60	0.55	0.50	0.47	0.46

N=26 (mm)

Table 4 Measurements of cervical line of the upper second molar (Female)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X mean	5.16	4.97	4.70	4.43	4.08	3.75	3.41	3.07	2.64	2.26	1.88	1.52
SD	0.31	0.32	0.33	0.32	0.26	0.23	0.19	0.25	0.18	0.17	0.16	0.13
Y mean	0.00	0.56	1.04	1.47	1.86	2.21	2.53	2.79	2.94	3.19	3.35	3.53
SD	—	0.41	0.07	0.10	0.11	0.12	0.13	0.16	0.25	0.23	0.27	0.30
L mean	5.16	5.00	4.82	4.65	4.49	4.35	4.25	4.12	4.00	3.91	3.80	3.81
SD	0.31	0.32	0.34	0.33	0.29	0.25	0.24	0.24	0.26	0.29	0.33	0.37
Z mean	-7.14	-7.08	-7.00	-6.89	-6.84	-6.80	-6.73	-6.73	-6.75	-6.76	-6.83	-6.85
SD	0.47	0.43	0.14	0.44	0.44	0.46	0.43	0.46	0.44	0.43	0.43	0.41
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X mean	1.68	0.79	0.38	0.00	-0.53	-1.05	-1.63	-2.24	-2.86	-3.12	-3.95	-4.39
SD	0.12	0.09	0.05	—	0.68	0.13	0.18	0.23	0.26	0.41	0.35	0.41
Y mean	3.75	3.98	4.17	4.41	4.60	4.74	4.88	4.93	4.86	4.63	4.32	3.89
SD	0.36	0.41	0.47	0.57	0.65	0.65	0.59	0.54	0.46	0.42	0.39	0.37
L mean	3.93	4.06	4.19	4.41	4.63	4.81	5.15	5.42	5.64	5.76	5.85	5.87
SD	0.38	0.42	0.47	0.57	0.65	0.59	0.62	0.59	0.53	0.51	0.53	0.56
Z mean	-6.86	-6.90	-6.95	-6.98	-7.10	-7.19	-7.19	-7.17	-7.18	-7.18	-7.24	-7.26
SD	0.41	0.45	0.48	0.47	0.58	0.50	0.45	0.51	0.51	0.50	0.49	0.50
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
X mean	-4.75	-5.05	-5.28	-5.56	-5.71	-5.80	-5.76	-5.56	-5.21	-4.75	-4.28	-3.75
SD	0.46	0.50	0.52	0.52	0.67	0.79	0.88	1.00	1.01	0.97	0.83	0.64
Y mean	3.44	2.85	2.30	1.74	1.16	0.56	0.00	-0.62	-1.14	-1.58	-1.94	-2.21
SD	0.32	0.27	0.23	0.19	0.14	0.08	—	0.10	0.21	0.31	0.37	0.37
L mean	5.85	5.79	5.76	5.78	5.82	5.82	5.76	5.56	5.34	5.01	4.70	4.36
SD	0.58	0.58	0.57	0.61	0.69	0.80	0.88	0.97	1.03	1.02	0.91	0.75
Z mean	-7.31	-7.42	-7.48	-7.41	-7.40	-7.43	-7.44	-7.51	-7.59	-7.75	-7.71	-7.73
SD	0.54	0.55	0.60	0.60	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.56	0.51	0.45
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
X mean	-3.34	-2.98	-2.67	-2.36	-2.02	-1.67	-1.28	-0.86	-0.42	0.00	0.51	0.98
SD	0.50	0.41	0.33	0.27	0.22	0.17	0.11	0.07	0.04	—	0.04	0.08
Y mean	-2.47	-2.74	-3.03	-3.32	-3.59	-3.84	-4.09	-4.30	-4.44	-4.50	-4.54	-4.47
SD	0.36	0.37	0.36	0.38	0.37	0.39	0.35	0.35	0.35	0.35	0.34	0.35
L mean	4.16	4.05	4.05	4.07	4.13	4.21	4.29	4.39	4.69	4.51	4.57	4.58
SD	0.62	0.55	0.48	0.47	0.43	0.41	0.37	0.36	0.35	0.35	0.35	0.36
Z mean	-7.71	-7.90	-7.70	-7.72	-7.76	-7.75	-7.73	-7.79	-7.66	-7.65	-7.60	-7.60
SD	0.42	0.40	0.43	0.40	0.40	0.39	0.40	0.39	0.42	0.42	0.44	0.46
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
X mean	1.44	1.88	2.27	2.62	3.02	3.46	3.94	4.30	4.75	5.03	5.21	5.23
SD	0.11	0.15	0.19	0.26	0.30	0.35	0.36	0.35	0.32	0.30	0.29	0.28
Y mean	-4.33	-4.13	-3.86	-3.25	-3.28	-3.06	-2.81	-2.47	-2.07	-1.58	-1.06	-0.49
SD	0.33	0.33	0.31	0.37	0.34	0.31	0.26	0.20	0.14	0.09	0.05	0.28
L mean	4.57	4.53	4.48	4.41	4.46	4.63	4.85	5.03	5.18	5.27	5.31	5.26
SD	0.35	0.36	0.37	0.44	0.46	0.47	0.44	0.40	0.35	0.31	0.30	0.28
Z mean	-7.56	-7.58	-7.74	-8.01	-8.21	-8.00	-7.72	-7.51	-7.36	-7.28	-7.22	-7.19
SD	0.47	0.49	0.59	0.68	0.81	0.72	0.57	0.51	0.48	0.44	0.47	0.49

N=23 (mm)

Fig. 3 Curvilinear contours of the cervical line

は、第4象限から第3象限の一部の範囲に及んでいることが予測された。

第1大白歯と第2大白歯各々の輪郭曲線の比較

を行うため、各計測値をプロットして描かれた男子の結果を Fig. 4, 女子の結果を Fig. 5 に各々示した。

Table 1~4 に基づいて描かれた第1大白歯と第2大白歯の歯頸線輪郭曲線は、男女により多少の相違点が見られるが、男女とも第1大白歯と第2大白歯の同一計測点で近遠心方向への差が見られ、第2大白歯の歯頸線輪郭曲線は第1大白歯より全般的に近心側に偏位していることが知れた。

fmb から各計測点までの水平距離の第1大白歯と第2大白歯との差を Table 5 に示した。

Table 5 および Fig. 4, 5 から明らかなように、fmb から各計測点までの水平距離の第1と第2大白歯間を比較すると、第2象限の遠心相当部が第4象限の近心相当部より差が大きく、男子で

Table 5 Difference between the first and the second molars

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L Male	0.34	0.36	0.36	0.40	0.40	0.38	0.35	0.31	0.28	0.25	0.24	0.27	0.27	0.29	0.29
Female	0.28	0.30	0.31	0.33	0.30	0.31	0.30	0.25	0.21	0.18	0.11	0.11	0.16	0.18	0.12
Z Male	0.06	0.04	0.07	0.03	0.04	0.13	0.18	0.22	0.29	0.30	0.29	0.24	0.26	0.23	0.22
Female	0.34	0.31	0.28	0.26	0.31	0.33	0.32	0.36	0.35	0.36	0.40	0.38	0.40	0.43	0.40

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
L Male	0.27	0.22	0.21	0.20	0.15	0.16	0.13	0.11	0.08	0.08	0.09	0.04	0.10	0.25	0.37
Female	0.12	0.08	0.06	0.06	0.06	0.11	0.15	0.16	0.12	0.08	0.10	0.21	0.34	0.40	0.44
Z Male	0.19	0.18	0.09	0.01	0.13	0.30	0.35	0.30	0.15	0.04	0.01	0.02	0.01	0.04	0.18
Female	0.28	0.24	0.28	0.23	0.11	0.07	0.04	0.10	0.09	0.05	0.06	0.03	0.08	0.14	0.16

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
L Male	0.50	0.58	0.70	0.76	0.86	0.91	0.89	0.82	0.68	0.54	0.45	0.34	0.32	0.28	0.25
Female	0.44	0.48	0.48	0.53	0.56	0.64	0.60	0.46	0.32	0.17	0.08	0.03	0.01	0.01	0.21
Z Male	0.25	0.33	0.28	0.25	0.25	0.19	0.18	0.10	0.07	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.04
Female	0.25	0.19	0.20	0.04	0.03	0.06	0.07	0.30	0.16	0.22	0.26	0.25	0.26	0.36	0.24

	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
L Male	0.24	0.25	0.21	0.21	0.22	0.25	0.28	0.22	0.20	0.07	0.08	0.20	0.26	0.27	0.30
Female	0.06	0.05	0.06	0.08	0.08	0.10	0.13	0.14	0.01	0.06	0.10	0.16	0.17	0.18	0.18
Z Male	0.02	0.02	0.01	0.04	0.08	0.26	0.32	0.13	0.25	0.07	0.01	0.02	0.07	0.26	0.10
Female	0.32	0.35	0.42	0.36	0.37	0.41	0.52	0.73	0.50	0.47	0.52	0.47	0.48	0.45	0.40

L : Horizontal distance from the mesiobuccal fossa to the cervical line

Z : Distance from the mesiobuccal cusp tip to the cervical line

Fig. 4 Curvilinear contours of the first and the second molars in male
 ● : $P < 0.05$, ▲ : $P < 0.01$

Fig. 5 Curvilinear contours of the first and the second molars in female
 ● : $P < 0.05$, ▲ : $P < 0.01$

は1から15および30から44の各計測点でまた、女子では1から10および28から39の各計測点で有意差が認められた。女子の第1と第2大臼歯間での有意差の認められる部位は、男子と比較して少なかった。これらの有意差を示す計測点の位置は、男子では近遠心方向への偏位として見られるのに対し、女子では僅かながらX軸方向への偏位も見られる傾向にあった。この結果、男女ともに第2大臼歯の遠心舌側隅角の突出度の減少と、近心頬側隅角の僅かな突出度の増大が認められた。一方、第1および第3象限の頬側および舌側相当部では、男女いずれも近遠心方向の偏位と比較して、

第1と第2大臼歯間での計測点の位置にほとんど相違が認められないことが特徴的であった。

2) 歯頸線輪郭曲線の性差

各計測点の男女の水平距離 (Table 1~4) に基づいて、男女間の水平距離の性差の程度を Table 6 に示した。また、歯頸線輪郭曲線の男女間の比較は、第1大臼歯は Fig. 6 に、第2大臼歯は Fig. 7 に各々示した。表および図から明らかなように、第1と第2大臼歯のいずれも、各計測点での水平距離は概して男子が女子より長かった。したがって、各計測点を結んで得られた歯頸線輪郭曲線は、第1、第2大臼歯ともに男子が女子より大きい傾向を示していた。また、第1大臼歯での男女間には、第2象限の遠心相当部の31から43までの各計測点で有意差が認められた (Fig. 6)。これに対して第2大臼歯では、第2象限の遠心相当部での男女間にほとんど差がなく、第1大臼歯とは逆に第4象限の近心相当部の5から12の範囲の計測点および第3象限の27、28の計測点に有意な性差が認められた (Fig. 7)。この結果から、性差の大勢は第1、第2大臼歯ともに近遠心方向での差が顕著であったが、第2大臼歯では舌側方向への差も僅かながら存在する傾向がみられ、同時に第1と第2大臼歯で性差の認められる計測点の位置が異なっていた。また、第2大臼歯では頬舌方向にも有意差の存在する部位が2点認められ、全体的に男女間の差が第1大臼歯より大きい傾向を示していた。しかし、第1大臼歯同様、近遠心方向に対して頬舌方向での男女間の差は小さかった。

3) 計測点間距離の直径による比較

歯頸線輪郭曲線の大きさを第1、第2大臼歯間および男女間で具体的に比較するため、各々の計測点での fmb を通る相対する2点間の距離を加算すなわち、直径を算出して Table 7 に示した。また、直径値に基づいた男子の第1と第2大臼歯の歯頸線輪郭曲線を Fig. 8 に、女子を Fig. 9 に各々示した。

Table 1~4, 7 および Fig. 8, 9 から明らかなように、第1と第2大臼歯の直径での歯頸線輪郭曲線は、男女いずれも一部の計測点で第2大臼歯が第1大臼歯の外側にあり、位置的に逆の傾向を

Table 6 Difference between male and female

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L	6	0.16	0.19	0.22	0.20	0.18	0.20	0.17	0.15	0.15	0.16	0.16	0.14	0.13	0.11	0.07
	7	0.22	0.25	0.27	0.27	0.28	0.27	0.22	0.21	0.22	0.23	0.29	0.30	0.24	0.22	0.24
Z	6	0.25	0.25	0.30	0.25	0.24	0.17	0.16	0.15	0.06	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.00
	7	0.03	0.02	0.05	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00	0.02	0.07	0.10	0.11	0.15	0.18

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
L	6	0.05	0.03	0.03	0.09	0.05	0.09	0.05	0.01	0.06	0.10	0.11	0.08	0.09	0.17	0.23
	7	0.20	0.17	0.24	0.17	0.16	0.18	0.24	0.26	0.26	0.26	0.30	0.33	0.33	0.32	0.30
Z	6	0.10	0.06	0.05	0.09	0.07	0.13	0.14	0.13	0.05	0.02	0.06	0.06	0.03	0.04	0.01
	7	0.12	0.12	0.14	0.13	0.17	0.24	0.25	0.27	0.19	0.11	0.11	0.07	0.06	0.06	0.01

		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
L	6	0.29	0.33	0.43	0.42	0.43	0.45	0.46	0.48	0.42	0.44	0.41	0.33	0.31	0.24	0.20
	7	0.23	0.23	0.21	0.19	0.13	0.18	0.17	0.12	0.06	0.07	0.04	0.02	0.00	0.03	0.26
Z	6	0.00	0.11	0.04	0.07	0.17	0.22	0.24	0.19	0.21	0.18	0.15	0.17	0.18	0.22	0.27
	7	0.00	0.03	0.04	0.14	0.05	0.03	0.01	0.21	0.02	0.03	0.10	0.07	0.05	0.10	0.01

		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
L	6	0.15	0.13	0.10	0.08	0.10	0.11	0.12	0.04	0.07	0.04	0.02	0.02	0.03	0.05	0.08
	7	0.03	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.12	0.09	0.00	0.06	0.12	0.14	0.20
Z	6	0.31	0.31	0.36	0.24	0.20	0.04	0.00	0.29	0.12	0.24	0.36	0.35	0.32	0.12	0.23
	7	0.03	0.02	0.07	0.08	0.09	0.11	0.20	0.31	0.13	0.16	0.15	0.14	0.09	0.07	0.07

L: Horizontal distance from the mesiobuccal fossa to the cervical line

Z: Distance from the mesiobuccal cusp tip to the cervical line

Fig. 6 Curvilinear contours of male and female in the first molars

▶: $P < 0.05$, ▶▶: $P < 0.01$

Fig. 7 Curvilinear contours of male and female in the second molars

▶: $P < 0.05$, ▶▶: $P < 0.01$

Table 7 Diameter of the curvilinear contours of the cervical line

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Male 6															
n=22 mean	11.53	11.27	10.98	10.48	10.06	9.69	9.35	9.01	8.73	8.58	8.47	8.42	8.51	8.63	8.83
SD	0.62	0.60	0.69	0.64	0.71	0.75	0.77	0.78	0.77	0.77	0.69	0.68	0.61	0.71	0.71
Male 7															
n=33 mean	11.37	11.04	10.64	10.12	9.61	9.16	8.80	8.50	8.34	8.28	8.27	8.34	8.47	8.65	8.87
SD	0.95	1.01	0.96	0.93	0.99	0.92	0.82	0.76	0.68	0.62	0.63	0.61	0.59	0.56	0.57
Female 6															
n=26 mean	11.08	10.74	10.33	9.86	9.46	9.04	8.71	8.38	8.16	7.97	7.90	7.94	8.08	8.29	8.55
SD	0.55	0.59	0.60	0.69	0.56	0.57	0.53	0.52	0.44	0.39	0.40	0.38	0.34	0.35	0.37
Female 7															
n=23 mean	10.92	10.56	10.16	9.67	9.19	8.71	8.41	8.17	8.05	7.98	7.94	8.02	8.22	8.45	8.88
SD	0.98	0.01	0.76	0.72	0.59	0.59	0.45	0.47	0.54	0.52	0.49	0.43	0.39	0.30	0.29

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Male 6															
n=22 mean	9.06	9.33	9.59	9.86	10.14	10.35	10.53	10.65	10.76	10.86	10.96	11.09	11.35	11.58	11.66
SD	0.67	0.78	0.80	0.90	0.93	0.99	1.02	0.98	0.98	0.87	0.93	0.93	0.91	0.79	0.68
Male 7															
n=33 mean	9.09	9.31	9.58	9.84	10.08	10.26	10.39	10.54	10.64	10.87	11.12	11.33	11.51	11.60	11.58
SD	0.56	0.57	0.62	0.65	0.71	0.73	0.74	0.73	0.88	0.78	0.77	0.78	0.79	0.82	0.88
Female 6															
n=26 mean	8.86	9.17	9.51	9.86	10.10	10.34	10.46	10.62	10.63	10.72	10.83	10.99	11.22	11.36	11.34
SD	0.39	0.45	0.55	0.57	0.54	0.54	0.49	0.56	0.46	0.48	0.46	0.44	0.41	0.45	0.48
Female 7															
n=23 mean	8.92	9.20	9.40	9.73	9.95	10.12	10.17	10.31	10.50	10.70	10.82	10.94	11.05	11.13	11.08
SD	0.32	0.47	0.42	0.28	0.48	0.43	0.36	0.61	0.67	0.53	0.48	0.28	0.48	0.57	0.67

Fig. 8 Curvilinear contours of the first and the second molars in male (Diameter)
▶ : $P < 0.05$

Fig. 9 Curvilinear contours of the first and the second molars in female (Diameter)

示す部分もあるが、大勢は第1大臼歯の歯頸線輪郭曲線が第2大臼歯より見かけ上大である傾向を示していた。また、男子の近遠心方向の第1と第2大臼歯間には、僅かに6と36、7と37および8と38の3つの計測点間に限って有意差が認められたが、他の計測点および女子のすべての計測点には有意差は認められなかった。

4) 歯頸線輪郭曲線の直径での性差

男女間の比較については、第1大臼歯は Fig. 10, 第2大臼歯は Fig. 11 に各々示した。

直径から得られた歯頸線輪郭曲線の男女の比較では、第1、第2大臼歯のいずれの計測点とも、一部を除く大部分の計測点で男子が女子を上回る傾向にあった。第1大臼歯では第2象限と第4象限、すなわち、近遠心方向に相当する部位の1から14までの計測点と相対する計測点間での直径には、Fig. 6の第2象限の遠心相当部に認められた性差に基づくと推測される有意差が認められた (Fig. 10)。

第2大臼歯では、1、4、6、7、11、29および30の各計測点と相対する計測点との間の直径で有意な性差が認められた (Fig. 11)。

Fig. 11の第2大臼歯の直径から描かれた歯頸線輪郭曲線を、Fig. 7の歯頸線輪郭曲線と比較すると、6、7および11の計測点を除いて直径での結果とは必ずしも有意差の存在する部位が対応していなかった。直径でみる限り第2大臼歯の歯頸線輪郭曲線の大きさは、全体として第1大臼歯と比較して男女間に有意差を示す部位は少なかったが、Fig. 7の舌側に見られた男女間の差の影響が、29と30の計測点に認められた。これらのことから、第2大臼歯は第1大臼歯より男女間の輪郭の大きさの差が小さく、僅かに男子が女子より見かけ上大い傾向を示すにすぎないことが知れた。

5) 歯頸線側面観展開図

Table 1~4のPaの咬頭頂を基準として、ここから歯頸線までの高さ (Z) の計測平均値に基づいて描いた歯頸線の側面観展開図で、第1と第2大臼歯間の計測点の位置を比較した男子および女子の結果を Fig. 12 に示した。

これらの側面観展開図での4つの区分は、左か

Fig. 10 Curvilinear contours of male and female in the first molars (Diameter)
 ► : $P < 0.05$, ►► : $P < 0.01$.

Fig. 11 Curvilinear contours of male and female in the second molars (Diameter)
 ▲ : $P < 0.05$

ら歯頸線輪郭曲線での第4象限から第3、第2、第1象限に各々相当している。

表および図から明らかなように、男子の第1大臼歯と第2大臼歯の比較では、各々の象限の領域の計測点のいくつかに差が見られる箇所があるが、いずれの計測点間にも有意差が認められなかった。しかし、計測点の位置の高低によって描かれる波形からは、第2大臼歯が第1大臼歯より幾分直線的でかつ下位に位置する傾向にあった。ただし、第3と第2象限では、逆に第1大臼歯より上位に位置する部分も見られた (Fig. 12, 上段)。

女子では第1象限の頬側相当部を除いて男子と同様、第1大臼歯が第2大臼歯より直線的である

Fig. 12 Lateral aspect of the cervical line
 ● : First molar, ○ : Second molar
 ▼ : $P < 0.05$, ▼▼ : $P < 0.01$

Fig. 13 Lateral aspect of the cervical line
 ● : Male, ○ : Female ▼ : $P < 0.05$

傾向が見られ、第4象限すなわち、近心相当部と第1象限の頬側相当部で第1と第2大臼歯間に有意差が認められた (Fig. 12, 下段)。また、第3と第2象限の境界相当部には第1大臼歯が第2大臼歯より下位に位置し、他とは逆の現象が認められる部位が存在していたが、大勢は第2大臼歯が第1大臼歯より下位に位置する傾向にあった。したがって、女子の第1と第2大臼歯間の波形の高

低差は、男子より大である傾向を示すことが知れた。

6) 歯頸線側面観展開図での性差

歯頸線の側面観展開図での男女間の計測点の位置を比較した結果を Fig. 13 に示した。

第1大臼歯では、歯頸線の波形の高低差の男女間の相違は、第4象限と第1象限の一部に有意な性差が認められる以外、大部分の計測点で男女間

の差は少ない傾向にあった。僅かに認められた有意差の存在する部位も、多くは第1象限すなわち、頬側に相当する部位にあり、一部第4象限すなわち、近心相当部の頬側寄りに偏っていることが知れた (Fig. 13, 上段)。

第2大臼歯では、第4から第1象限にかけて男女間の計測点の位置はほぼ一致し、僅かに第1象限の頬側の根分岐相当部で男女間に差のある傾向が見られたが、いずれも有意差は認められなかった (Fig. 13, 下段)。したがって、第2大臼歯での計測点の上下方向の位置は、男女ともほぼ同様の傾向を示すと言える。この結果から、女子では男子と比較して第1大臼歯の歯頸線の波形は、第2大臼歯より上下方向への変動が大きいとみなされた。

考 察

歯頸線の形状についての観察あるいは計測は、上部に存在する歯冠部の外側への突出の影響によって、その位置を正確に捕えることが困難であることから、これまでにそれらの障害を解決するための様々な工夫がこらされてきた¹⁻⁶⁾。しかし、従来から用いられてきたいずれの計測方法も、歯頸線の形状についての詳細な観察に対して十分に適合しているとは言い難い。

上顎の第1および第2大臼歯における各咬頭のいわゆる冠長に相当する長さの計測を行うべく、三次元測定機を応用して歯頸線上の計測点を計測した結果¹⁰⁾、起伏が激しくかつ陥入部を有する材料での計測に極めて有効であったことから、今回、従来から計測が困難な部位となっている歯頸線の形状や位置を明らかにするため、三次元測定機を導入して計測を実施した。

本観察に用いた三次元測定機に類する機器は、すでに歯科材料の分野で利用され、歯科領域への応用が可能であることが確認されている¹¹⁻¹³⁾。その後、歯列における歯の位置に関する観察¹⁴⁻¹⁶⁾あるいは本観察で対象とした歯頸線の観察についても、すでに下顎第2乳臼歯を材料とした計測に応用され¹⁷⁾、歯の形態に関する領域へと応用範囲が広がってきた。

上顎大臼歯の形態については、主として歯冠部

での観察が行われ、列端退化の方向に従って第3大臼歯から第1大臼歯へと、遠位に存在する歯ほど退化の影響が現れ、その量的推移として遠心舌側咬頭の大きさの減少あるいは消失¹⁸⁾と近遠心径の顕著な縮小^{18,19)}についての歯冠形態の退化様式の方向性について極めて明確に図解されている¹⁸⁾。一方、同じ歯冠部で退化示数を導入しての観察では²⁰⁾、上顎第2大臼歯の冠長および冠厚は、第1大臼歯に対して退化の影響による縮小よりはむしろ拡大傾向にあることが示され、歯の退化傾向および退化様式は歯種あるいは部位により特有で、すべての計測項目で等しく縮小するものではないことが知れる。

歯頸線についても前記のごとく、頬側および舌側での咬頭頂および歯頸線の近遠心的な高低差による傾斜の状況によっておよその動静が知れるにすぎない¹⁰⁾。このような状況から今回、上顎の第1および第2大臼歯の歯頸線の計測を実施して、その形態を三次元的に捕えることを試みたが、歯頸線の計測平均値 (Table 1~4) に基づいて描いた歯頸線輪郭曲線の形態からは、大臼歯での各々の咬頭の退化の様相を捕えることはできない。しかし、歯頸線輪郭曲線および歯頸線側面観展開図での第1と第2大臼歯との間の相違点を探ることによって、歯冠部での第1と第2大臼歯間での変化の状況を推測することは可能である。

1) 第1と第2大臼歯間の歯頸線輪郭曲線について

歯頸線輪郭曲線の第1と第2大臼歯間の比較では (Fig. 4, 5)、男女いずれも第1大臼歯と第2大臼歯の歯頸線の位置の頬舌的な方向での相違は明らかでない。これに対して歯頸線輪郭曲線の近心側への偏位が見られ、歯冠部での頬舌径に対し近遠心径の差が大である¹⁸⁻²⁰⁾ことと一致している。これが第1大臼歯から第2大臼歯への歯頸線の変化の動静を示しているように見受けられる。しかし、各々の計測点の直径について比較した場合、男子の近遠心径すなわち、冠幅に相当する方向での6と36、7と37および8と38の各計測点を結ぶ計測点間で、第1大臼歯が第2大臼歯より有意に大である差が認められるが (Fig. 8)、他の計測点および女子の歯頸線輪郭曲線では、いずれの計測

点間にも第1大臼歯が第2大臼歯より見かけ上大である傾向を示すにすぎないことが知れる。

上顎大臼歯の歯頸線輪郭曲線についての詳細なデータがないため、その形状について比較することはできない。しかし、本観察の歯頸線輪郭曲線の形態では、第1と第2大臼歯間に僅かに近遠心方向で縮小傾向を見ることができるが、一部を除いて有意な差が認められなかったことで、退化の影響による歯冠部での変化は、歯冠の最大膨隆部において認められる現象で、歯冠との境界部の狭窄部に存在する歯頸線では、退化の影響による形態の相違は現れにくいと考えられる。

歯頸線輪郭曲線の退化の影響による変化の傾向は、歯頸線輪郭曲線への影響とは別に、計測の原点である fmb の位置の変動によっても同様の結果が得られることが予測される。しかし、今回の観察では fmb の位置の移動について明らかにすることはでき得ないが、結果として歯頸線輪郭曲線は、男子の一部を除いて第1大臼歯と第2大臼歯間での量的相違による変化は極めて少なく、位置的な変動が主体であると同時に、近遠心的方向に限られることが知れる。したがって、歯頸線の大勢は単にその位置的偏位にすぎず、退化の影響による大きさの変化は及んでいないと推察される。

2) 歯頸線輪郭曲線の性差について

歯冠部での咬合面示数を導入した観察では²¹⁾、第1大臼歯は女子が有意に大である性差の存在が示され、他の大臼歯も女子が男子より大である傾向にあることが示されていた。しかし、これは固有咬合面と咬合面観輪郭との相互関係によって成り立つものであり、歯頸線輪郭曲線での性差の比較の対象にはなりにくい。本観察での歯頸線輪郭曲線の性差は、第1、第2大臼歯ともに男子が女子より大である傾向を示し、第3大臼歯の萌出率²²⁾や側切歯の存在率²³⁾および咬合面観輪郭と固有咬合面輪郭での所見²⁴⁾と類似していた。また、第1大臼歯は遠心相当部に第2大臼歯は逆に近心相当部に性差が認められ、第1と第2大臼歯とで性差の存在する方向に相違がみられるが(Fig. 6, 7)、男子での遠心相当部の第1大臼歯と第2大臼歯の計測点の位置の近心方向への偏位が、女子と比較し

て大きいための結果であることが推察される(Fig. 4, 5)。したがって、性差は単に計測点の移動による位置的相違に基づくもので、一部を除いて大きさに関する変化はないものとみなされる。歯の大きさの測度では、冠幅での性差が最も少ない²⁵⁾のに対して、歯頸線での冠厚と冠幅に相当する部ではむしろ冠厚に相当する頬舌径での性差が少なく、歯冠部の最大膨隆部を対象とした結果と異なっていることが知れる。

3) 歯頸線側面観展開図での第1と第2大臼歯の位置について

Pa の咬頭頂を基準とした各々の計測点での歯頸線の高さの状態を示す歯頸線側面観展開図で、女子の第1大臼歯と第2大臼歯との高低差が男子と比較して大であったことは、女子での退化の影響が男子より大きい結果とも考えられる。しかし、高低差の存在する部位が第1と第2象限すなわち、退化の影響が少ないと見られる部分である近心および頬側相当部に偏る傾向にあることから、男女ともに第1大臼歯に対して、第2大臼歯の冠長に相当する基準点とした計測点1でのPaの長さが長いことによる歯頸線の上下方向の位置の変動の影響に基づく相違とも考えられる。第2大臼歯の歯頸線の基準点1の位置が第1大臼歯より下位に存在することから、高さおよび頬側の根分歧部での相違を除けば、第1大臼歯に対する第2大臼歯の歯頸線の高さの位置的相違を見ることができる。この結果は、退化による影響から考えれば、むしろ第2大臼歯での冠長の増大に基づくものであることから、退化の方向性とは逆行する傾向にあるといえ、退化との関連については更に検討を要しよう。

計測の基準点であるPaの位置を、第1と第2大臼歯で同一の高さに調整することによって、歯頸線の側面観展開図の形状は、近心と頬側の領域で第1と第2大臼歯とが極めて類似の形態を示すことが分かる。この結果ではむしろ舌側および遠心相当部での差が大であることとなる。したがって、歯頸線の形態は、第2大臼歯では男女ともに第1大臼歯より直線的であり、第1と第2大臼歯間での歯頸線の位置は第2大臼歯が第1大臼歯より低位すなわち、根尖側にあつて両大臼歯間の差

はむしろ遠心と舌側相当部で大きい。

4) 歯頸線側面観展開図の性差について

歯頸線側面観展開図で第1大臼歯の計測点の7点に有意な性差が認められたが、これを先の歯別差の検討の際に比較したと同様、基準点の計測点1の位置を男女同一レベルの高さへ移動して比較した場合、ほとんど類似の形態を示すことから、歯頸線の側面観展開図での性差は、冠長の高さとの関係による見かけ上の相違とみなされた。すなわち、男子でのPaの長さが女子より長いための高さの差であり、その位置も近心および頬側で差が大である傾向が見られることから、退化との関連は考えにくい。しかし、第2大臼歯では男女間でほとんど差がないことは、冠長が第2大臼歯で長いことを除いて波形が緩やか、すなわち、直線的になる傾向が男女ともに見られることでは単純化の影響を受けていることが推測される。したがって、歯頸線ではその高さの関係と一般的に見られる歯の退化傾向との関連は明らかでなく、退化傾向の性差あるいはその様相について結論づけるには時期尚早で、さらに今後様々な方向からの探究の積み重ねが必要であることを示唆している。

結論

従来から歯の各部の計測に用いられていた方法では、細部の観察が困難である歯頸線について、三次元測定機を導入して計測を行い、下記に示したような結果が得られた。

1) 歯頸線輪郭曲線は長円形を示し、比較的各々の方向を示す面との境界が明らかであった。

抄録：上顎大臼歯歯頸線の観察に三次元測定機を応用して計測を行った結果、歯頸線の形態、位置についての詳細な計測値が得られた。

その結果、第2大臼歯の歯頸線輪郭曲線は、男女ともに第1大臼歯とで近遠心方向に差がみられた。しかし、各計測点の直径で比較した場合、第1大臼歯が概して第2大臼歯より大きい傾向を示すが、ほとんどの計測点に有意差が認められなかったことで、第2大臼歯は第1大臼歯より近心に偏位し、量的な変動は明らかでないことが知れた。

性差は第1、第2大臼歯とも男子が女子より大である傾向にあり、第2大臼歯では第1大臼歯より差が小さい。

歯頸線側面観の形態は、第1と第2大臼歯間および性差ともに近心頬側咬頭におけるいわゆる冠長が第1より第2大臼歯で長く、男子が女子より長いための影響による差の存在が認められるものがあった。

2) 第1と第2大臼歯との比較では、男女ともに第2大臼歯の歯頸線輪郭曲線の位置は、第1大臼歯より近心方向へ偏位する傾向が見られ、男女によってその位置に相違が見られるが、概して近遠心方向に有意な差が認められた。

3) 直径に換算しての比較で、第1と第2大臼歯間には男子の近遠心方向の3カ所に有意差が認められる以外、有意な差を示す部位は存在せず、歯頸線での第2大臼歯間の相違は、量的なもののより位置的なものであることが知れた。

4) 歯頸線側面観展開図での第1と第2大臼歯間での高低差は、女子の近心および頬側相当部で第2大臼歯が第1大臼歯より低い位置にあり、有意差も認められた。

5) 第1と第2大臼歯各々の男女間には、第1大臼歯の頬側相当部に男子より有意に高い位置を占める性差が認められた。

6) これらの差は冠長による歯頸線の高さの影響による相違で、第1と第2大臼歯のPaの高さを一定にすることにより頬側および近心での形態は類似し、その結果、遠心と舌側での差が大となる傾向を示し、歯頸線の高さについては退化の影響はないとみなされた。

以上の結果、三次元測定機を用いての歯頸線の計測から、歯頸線の三次元的な位置関係の詳細が明らかとなり、その形態と第1、第2大臼歯間および男女間での相違点の傾向を知ることができた。

文 献

1) 植田昭夫：正中矢状平面を基準にして画かれた、等高線図法による日本人永久歯の形態学的

研究、その1 切歯、犬歯、歯科学報 66：409-425, 1966.

2) 植田昭夫：正中矢状平面を基準にして画かれた、等高線図法による日本人永久歯の形態学的

- 研究, その2 小臼歯. 歯科学報 66 : 522-535, 1966.
- 3) 植田昭夫 : 正中矢状平面を基準にして画かれた, 等高線図法による日本人永久歯の形態学的研究, その3 大臼歯. 歯科学報 66 : 588-606, 1966.
 - 4) 栗原洋一, 森 貞子, 長谷川徹雄, 兼坂博之 : 乳歯歯頸線の形状観察のための一手法. 日大歯学 44 : 656-657, 1970.
 - 5) 伊藤武志 : 歯冠側面の形態学的研究, (上顎第2小臼歯). 愛院大歯誌 9 : 141-169, 1972.
 - 6) 斉藤 一 : 下顎臼歯部の歯冠側面形態について. 愛院大歯誌 12 : 261-291, 1974.
 - 7) 音田清人 : 日本人下顎永久歯歯頸線の形態学的研究. 歯科学報 77 : 661-698, 1977.
 - 8) 藤田恒太郎・中山愛一 : 歯頸部に於ける珐瑯質境界線の形態学的研究. 口腔病学会誌 14 : 355-363, 1940.
 - 9) 藤田恒太郎 : 歯の計測基準について. 人類誌 61 : 27-32, 1949.
 - 10) 久保田公雄, 松沢小百合, 村松 一 : 上顎大臼歯の咬頭頂の位置および咬頭頂と歯頸部の傾斜パターン. 日大歯学, 投稿中, 1991.
 - 11) 岩尾 徹 : 三次元測定機による中型間接模型の膨張精度に関する研究〔I〕三次元測定機の有用性の検討. 日歯材料器械会誌 34 : 136-147, 1977.
 - 12) 土生博義, 平口久子, 小林孝誌, 田辺直紀, 茂木孝之 : 三次元座標測定システムの歯科材料への応用 (第1報) 装置の概要と測定精度. 日大歯学 56 : 914-920, 1982.
 - 13) 稲葉 繁, 是沢恵三, 萩原重一, 鐘ヶ江修, 川名孝義, 亀沢範之 : 三次元座標測定機の歯学研究への応用. 日補綴誌 25 : 55-60, 1981.
 - 14) 川名孝義 : 上下顎歯牙の Overlap 量と側方位歯牙接触様式について—三次元座標測定機による研究—. 歯学 68 : 763-787, 1981.
 - 15) 亀沢範之 : 上下顎臼歯における咬頭頂と咬合面窩の対向関係について—三次元座標測定機による研究—. 歯学 68 : 788-805, 1981.
 - 16) 川嶋三郎 : 前頭面における上下顎犬歯尖頭および臼歯各咬頭頂の位置関係について—三次元座標測定機による研究—. 歯学 70 : 1230-1246, 1983.
 - 17) 小金井庄兵衛 : 乳歯歯頸線の形態学的研究—下顎第二乳臼歯の三次元的形状観察—. 日大口腔科学 16 : 145-153, 1990.
 - 18) 藤田恒太郎, 桐野忠大 : 歯の解剖学, 第19版, 70, 金原出版, 東京, 1974.
 - 19) Ozaki, T., Satake, T. and Kanazawa, E. : Morphological Significance of Root Length Variability in Comparison with Other Dimensions I. Basic Statistics and Sex Difference, J. Nihon Univ. Sch. Dent. 29 : 233-240, 1987.
 - 20) 尾崎 公 : 日本人の歯の退化示数. 解剖誌 35 : 563-577, 1960.
 - 21) 糟谷勝一 : 日本人大臼歯の咬合面示数について. 日大歯学 43 : 135-139, 1969.
 - 22) 河西秀智 : 日本人における智歯の統計的観察 (智歯の出現, 発育, 萌出の時期と頻度について). 口腔病会誌 26 : 463-480, 1959.
 - 23) 住谷 靖 : 日本人における歯の異常の統計的観察. 人類誌 67 : 215-233, 1959.
 - 24) 沓澤栄一 : 日本人の歯冠の平均形態に関する解析的研究 第3報, 上顎第2大臼歯の咬合面観輪郭の形態について. 日大口腔科学 5 : 22-31, 1979.
 - 25) 権田和良 : 歯の大きさの性差について. 人類誌 67 : 151-163, 1959.