増令的にみた臨床的歯冠形態に関する研究

松 本 直 之

東京医科歯科大学補綴学教室（指導 林都志夫教授）

（昭和 39 年 10 月 15 日受付）

A Chronological Study on the Form of Clinical Tooth Crown

Nahoyuki Matsumoto

Dept. of prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
(Director: Prof. T. Hayashi)

I 緒 言

義歯に自然観を与えるため、われわれは、まず前歯部人工歯の形および色調について適正な選択を行なわねばならない。特に、前者については Williams¹⁾ の 3 基本型をはじめとして、いろいろの角度から検討された型見本があつて、それぞれ指定の方法によれば、ほぼ適正な選択が行なわれるようになってはいる²⁾³⁾。しかし、最終的な義歯の自然観は解剖的な前歯部、特に、歯肉縁における形態を修正して、どのような臨床的歯冠形態を与えるかによつて大きく左右され、これにより義歯の性、年齢、性格等と与えられる。

したがつて、最近これらの事項に関する研究がかなり活発に行なわれているが、適切な計測による数量的な取扱いを行なつたものはほとんどない。そこで、著者は臨床的歯冠形態の数量的表現を目的として、まず、解剖的歯冠形態を調査し計測値による歯型の分類を行なつたのち、臨床的に健康と思われる歯肉縁形態を有する歯牙の形態すなわち臨床的歯冠形態を調査し、その年齢、性別、歯種との関係を検討したところ、興味ある結果が得られたのでここに報告する。

II 研究方法および資料

本研究は前述のとおり、抜去歯牙を資料とする解剖的歯冠形態に関する研究と被験者から採取し

た正常歯列模型を資料とする臨床的歯冠形態に関する研究とよりなる。抜去歯牙は♂は 219 歯、♀は 277 歯、♂は 236 歯で、計 732 歯を資料とし、正常歯列模型は ♂ 973 歯、♀ 1093 歯、計 2,066 歯を対象とした。

研究方法は観察と計測とによつたが、特に、計測は、主として 1 歯ごとに撮影した規格写真上で行なつた。規格写真の撮影には飛奈⁴⁾の規格写真撮影装置を使用した。抜去歯牙については標本を直接撮影し、模型歯については歯列模型を複印象して副模型を製作し、これから 1 歯ごとの分割模型を得て、これを撮影した。

規格写真撮影装置ならびに撮影方法

規格写真は歯冠の唇面観を撮影して得られたが、その基準平面は富士川⁵⁾の歯冠軸決定方法に従つた。すなわち(図 1)

1. 近遠心方向より見た歯冠軸(A)

唇舌歯頸間の中点と切縁を結ぶ直線

2. 唇舌方向から見た歯冠軸(B)

唇側歯頸および最大幅径部の中点を結ぶ直線

3. 近遠心的基準平面(C)

歯冠を唇側と舌側とに 2 分し、近遠心方向を表わす平面。切縁を通り歯冠軸を含む平面。として、写真 1 に示すような歯冠軸決定装置上の金属体に分割模型(写真 2)を据え、それぞれの基準平面を決定したのちワックスで固定し、これを

図 1 歯冠軸決定方法

- A: 近遠心的基準平面 (近遠心方向から見た歯冠軸の基準)
 B: 唇舌的基準平面 (唇舌方向から見た歯冠軸の基準)
 C: 水平基準平面 (歯冠の近遠心方向の基準)

撮影の対象とした。この金属体は正確な立方体をなす金属体であつて、撮影に際し、一定の方向と位置とを確保することができる。

次に、写真撮影装置は写真 1 に示すように写真機固定台(A)と被写体固定装置(B)とからなっている。Bの中央には、昇降装置によつて下方から運ばれた被写体を正しく基準面に一致させるために方形の窓があいており、そのまわりに $\frac{1}{2}$ mm 目盛の刻みがある。Aに $f \cdot 135$ mm のレンズおよび 80 mm の中間リングを使用すれば、スケール板面に一致した被写体の映像は実物の 0.7 倍になるように調節されている。この装置を用いて撮影した写真を、さらに、実物の 4 倍になるように引き伸ばし計測の対象とした(写真 3)。

計測部位および方法

写真上で唇面歯冠軸を決定したのち、次の各項について計測を行なつた(図 2)。

1. 歯冠最大幅(B)

歯冠軸に直角な歯冠の最大幅

2. 歯冠の最大長(L)

歯冠軸に平行な歯冠の最大長

写真 1 歯冠軸決定装置 (1) と規格写真撮影装置 (2, 3, 4)

写真 2 分割模型

なお、臨床歯冠の計測に加えて、歯間乳頭の位置および歯肉縁の形状について計測したが、これについては臨床歯冠形態の項でくわしく説明する。

咬耗の補正

歯牙の咬耗は多かれ少なかれ全歯牙に認められるが、計測資料はできるだけ咬耗の少ないものを選んだ。しかし実際には、計測にあつて咬耗を補正しなければならないものがかなりあつた。この場合の補正は菖蒲沢⁶⁾のエナメル質の厚さ、ならびに咬耗に関する報告^{7) 8) 9)}を参考として、歯冠の

1

2

3

写真 3 規格写真

図 2 計測部位

概形から歯冠形態を回復する方法を採った。

III 研究結果

1. 抜去歯牙による解剖的歯冠形態について

抜去歯牙を対象として歯冠の最大幅および最大長を求め、これから歯冠の幅長示数を算出した結果、表 1 が得られた。しかし、これらの値は 1、

2, 3 とともに正規型分布をなしてはいるが、その分散がはなはだ大きく、例数が多いが不揃いな材料から統計したものであることが予想された。そこで、試みにこれらを正規母集団よりの無作為標本と仮定して危険率 1% および 5% で

$$\bar{x} + \mu \sqrt{\frac{N+1}{N}} F_0 \geq x_0 \geq \bar{x} - \mu \sqrt{\frac{N+1}{N}} F_0$$

の式を用いて幅長示数の棄却限界を求めたところ限界外にあるものは各歯種につき 11~15 例の多きにのぼり、標本そのものの母集団の純度を疑わせるものがあつた。そこで、著者は単なる幅長示数の分散による資料の分類を避けて、歯冠長、歯冠幅それぞれの平均値の確率誤差 $PE\sigma_x$, $PE\sigma_y$ ($\bar{x}$, $\bar{y}$, σ_x , σ_y はそれぞれ歯冠幅、歯冠長の平均値および標準誤差) による標本の分類を行なうことにした。図 3, 4, 5 はその際用いた各歯種別の計算図表 (Z 図表) である。すなわち、X 軸に歯冠幅を、Y 軸に歯冠長を採り、それぞれの度数分布をヒストグラフとして描き、そこに平均値、確率誤差値を表示すると、Z 軸は歯冠幅長示数 $Z = \frac{Y}{X} \times 100$ を表わしていることになる。この図上で、歯冠幅、歯冠長の平均値の確率誤差の上限および下限を結べば、歯冠幅長示数の最大値と最小値の存在範囲が求められる。つまり、この範囲内にあるものが幅長示数の正常型 (N 型) としてみなされることになる。そして、この範囲よりも大きな示数を持つものは長型 (L 型) の歯冠であり、小

表 1 抜去歯牙：幅長示数の推計表 (%は棄却限界の危険率を示す)

	1	2	3
N	219	277	236
$\bar{x}$	141.33	145.50	144.79
u^2	75.25	116.86	154.65
1 %	$163.93 \geq X_0 \geq 118.73$	$173.65 \geq X_0 \geq 117.34$	$177.19 \geq X_0 \geq 112.39$
5 %	$158.47 \geq X_0 \geq 124.19$	$166.85 \geq X_0 \geq 124.14$	$169.36 \geq X_0 \geq 120.21$
1 % 限界より大	4	0	1
1 % 限界より小	1 例	1 例	0 例
5 % 限界より大	8	6	14
5 % 限界より小	5 例	5 例	1 例

図 3 抜去歯牙：解剖的歯冠形態の分類図表

$$\begin{aligned}\bar{x} &= 8.39 & \bar{y} &= 11.84 \\ \bar{x} + PE &= 8.71 & \bar{y} + PE &= 12.36 \\ \bar{x} - PE &= 8.07 & \bar{y} - PE &= 11.32\end{aligned}$$

さな示数を持つものは短型(S型)の歯冠とみなされる(図6)。

このほかに歯冠幅, 歯冠長で, それぞれの $\pm PE\sigma$ の範囲内にはないが, 示数のうえからは正常型にある場合がある。このような移行型については各歯冠幅, 歯冠長の $\pm PE\sigma \sim \pm 2PE\sigma$ 内に分布するもののみをとり, 改めて, 歯冠の形態を肉眼的に観察を加え, 長型, 正常型, 短型のいずれかの類型中に含めた。

上記分類方法で各歯種別に分類したところ, 正常型が60%前後を示し, 長型, 短型とも20%前後となつた。さらに1, 2においては長型が短型よりわずかに多く, 3においては反対に短型が多かつた。また, 正常型を相似的に大きくしたもの

図 4 抜去歯牙：解剖的歯冠形態の分類図表

$$\begin{aligned}\bar{x} &= 7.04 & \bar{y} &= 10.21 \\ \bar{x} + PE &= 7.36 & \bar{y} + PE &= 10.69 \\ \bar{x} - PE &= 6.72 & \bar{y} - PE &= 9.73\end{aligned}$$

(Large N), 相似的に小さくしたもの (Small N) が数パーセントあつた。これらは正常型はもちろん, 長型, 短型とも区別して拡大型または縮小型として扱つた。

ベクトル歯型

上記の分類方法で分類された各歯牙は, その形態要素をベクトルで表示することにより, 各分類群間の形態的相互関係がさらに明確に図示される(図7)。すなわち, 直角座標上のX軸に a_1 ベクトル, Y軸に a_2 ベクトルを採ると, その複合ベクトルはAベクトルで代表される。そこで, a_1 ベクトル, a_2 ベクトルにそれぞれ歯冠長, 歯冠幅を代入すると, Aベクトルは各歯牙固有のもの

3

図 5 抜去歯牙：解剖的歯冠形態の分類図表

$$\begin{aligned}\bar{x} &= 7.85 & \bar{y} &= 11.35 \\ \bar{x} + PE &= 8.14 & \bar{y} + PE &= 12.16 \\ \bar{x} - PE &= 7.55 & \bar{y} - PE &= 10.55\end{aligned}$$

図 6 歯冠形態の3分類図

S 型：短型 N 型：正常型 L 型：長型

表 2 抜去歯牙：歯冠形態分類表
() は%を示す

	1	2	3
正 常 型	141 (64.4)	157 (56.7)	147 (62.3)
長 型	35 (16.0)	63 (22.7)	35 (14.8)
短 型	27 (12.3)	46 (16.6)	43 (18.2)
拡 大 型	8 (3.7)	5 (1.8)	7 (3.0)
縮 小 型	8 (3.7)	6 (2.2)	4 (1.7)
計	219	277	236

なり、各歯牙形態は原点よりA点までの距離とX軸との角度で示されることになる。そして正常型の歯牙群は、ある範囲のベクトル長さや角度を持ち、長型、短型は正常型の範囲外に分散する。また、先に述べた拡大、縮小型は方向のみ正常型と

図 7 ベクトルの合成

同じであるが、長さについては全く正常型の存在範囲からはみ出したものである。

信頼楕円面と棄却楕円面

一変量を取り扱った場合の正規母集団では母平均の存在範囲を求めて、これを信頼限界と名づける。同様に、一変量の棄却限界をもつて母集団の存在範囲が示される。二変量の場合は複合ベクトルとして、その信頼限界、棄却限界を求められ、ある危険率のもとで信頼楕円面、棄却楕円面として表わされる。その際、次の計算式¹⁰⁾が用いられる。

すなわち、N組の実験の一つ一つはそれぞれ測定形式の同一な k 個の測定からなるとき

信頼楕円面

$$\frac{(N-k)N}{kF_0} \sum_{\alpha=1}^k \sum_{\beta=1}^k \varphi_{\alpha\beta} (\bar{x}_\alpha - m_\alpha) (\bar{x}_\beta - m_\beta) = 1$$

棄却楕円面

$$\frac{(N-k)N}{k(N+1)F(a)} \sum_{\alpha=1}^k \sum_{\beta=1}^k \varphi_{\alpha\beta} (x_{0\alpha} - \bar{x}_\alpha) (x_{0\beta} - \bar{x}_\beta) = 1$$

ただし

$\bar{x}$ ：標本平均経過

m：母平均経過

F_0 ：自由度 $n_1=k$, $n_2=N-k$ に対するある信頼度の F 表値

x_0 ：N 組以外の新たな標本経過

$F(a)$ ：自由度 $n_1=k$, $n_2=N-k$ に対するある危険率の F 表値

以上の信頼楕円面および棄却楕円面の公式を $k=2$ とする二次元に書き換えると、

信頼楕円面

$$\frac{(N-2)N}{2 \cdot F_0 \cdot \Delta} \left\{ \phi_{22} (\bar{x}_1 - m_1)^2 - 2\phi_{12} (\bar{x}_1 - m_1) (\bar{x}_2 - m_2) + \phi_{11} (\bar{x}_2 - m_2)^2 \right\} = 1$$

棄却楕円面

$$\frac{(N-2)N}{2(N+1) \cdot F(a) \cdot \Delta} \left\{ \phi_{22} (x_{01} - \bar{x}_1)^2 - 2\phi_{12} (x_{01} - \bar{x}_1) (x_{02} - \bar{x}_2) + \phi_{11} (x_{02} - \bar{x}_2)^2 \right\} = 1$$

$$\phi_{11} = \sum_{i=1}^N (x_{i1} - \bar{x}_1)^2$$

$$\phi_{21} = \phi_{12} = \sum_{i=1}^N (x_{i1} - \bar{x}_1) (x_{i2} - \bar{x}_2)$$

$$\phi_{22} = \sum_{i=1}^N (x_{i2} - \bar{x}_2)^2$$

$$\Delta = \phi_{11}\phi_{22} - \phi_{12}^2$$

となる。この場合の2変量は歯冠長および歯冠幅である。

さて、正常型抜去歯牙について、歯種別に95%信頼楕円面および5%棄却楕円面を求めるとすれば表3が得られる。この公式から各楕円面を描くには次の楕円の方程式を用いる。

$$\left. \begin{aligned} \alpha_{11} &= \frac{(N-k) \cdot N \cdot \phi_{22}}{k(N+1) \cdot F(a) \cdot \Delta} \\ \alpha_{12} &= \frac{(N-k) \cdot N \cdot \phi_{12}}{k(N+1) \cdot F(a) \cdot \Delta} \\ \alpha_{22} &= \frac{(N-k) \cdot N \cdot \phi_{11}}{k(N+1) \cdot F(a) \cdot \Delta} \end{aligned} \right\} \text{とすると}$$

$$\alpha_{11}(x_{01} - \bar{x}_1)^2 + 2\alpha_{12}(x_{01} - \bar{x}_1)(x_{02} - \bar{x}_2) + \alpha_{22}(x_{02} - \bar{x}_2)^2 = 1$$

楕円の中心 $(\bar{x}_1, \bar{x}_2)$ を原点に移すと

$$\alpha_{11}\xi_1^2 + 2\alpha_{12}\xi_1\xi_2 + \alpha_{22}\xi_2^2 = 1$$

$$\tan 2\theta = \frac{2\alpha_{12}}{\alpha_{11} - \alpha_{22}} \left(\frac{\pi}{2} > \theta > 0 \right)$$

$$\lambda^2 - (\alpha_{11} + \alpha_{22})\lambda + (\alpha_{11}\alpha_{22} - \alpha_{12}^2) = 0$$

$\alpha_{12} < 0$ なるとき $\lambda_1 \cdots$ 小根

$\lambda_2 \cdots$ 大根

$$\therefore \frac{\xi_1^2}{\frac{1}{\lambda_1}} + \frac{\xi_2^2}{\frac{1}{\lambda_2}} = 1$$

$$\text{焦点距離 } C^2 = \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}$$

上記の方法で抜去歯牙の正常型について5%の棄却楕円面を求め表4に示した。

ベクトル表示法による各歯型の分布状態

抜去歯牙の歯冠幅、歯冠長の分散より正常型、短型、長型の3型に分類し、それら3型のベクトルによる位置的關係を図示しながら、正常型につ

表3 抜去歯牙：正常型の楕円面
(計測値による推計値)

	95 % 信 頼 楕 円 面
<u>1</u>	$11.96(46.96 - m_1)^2 - 18.35(46.96 - m_1) \times (33.45 - m_2) + 20.46(33.45 - m_2)^2 = 1$
<u>2</u>	$8.39(40.78 - m_1)^2 - 4.85(40.78 - m_1) \times (28.25 - m_2) + 18.29(28.25 - m_2)^2 = 1$
<u>3</u>	$5.94(45.178 - m_1)^2 - 12.19(45.17 - m_1) \times (31.38 - m_2) + 27.86(31.38 - m_2)^2 = 1$
	5 % 棄 却 楕 円 面
<u>1</u>	$0.084(x_{01} - 46.957)^2 - 0.129(x_{01} - 46.957) \times (x_{02} - 33.450) + 0.144(x_{02} - 33.450)^2 = 1$
<u>2</u>	$0.053(x_{01} - 40.777)^2 - 0.031(x_{01} - 40.777) \times (x_{02} - 28.245) + 0.116(x_{02} - 28.245)^2 = 1$
<u>3</u>	$0.040(x_{01} - 45.173)^2 - 0.082(x_{01} - 45.173) \times (x_{02} - 31.380) + 0.188(x_{02} - 31.380)^2 = 1$

表4 抜去歯牙：正常型の5%棄却楕円の各値
(計測値による推計値)

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
$\bar{x}_1$ = 歯冠長	46.96	40.78	45.17
$\bar{x}_2$ = 歯冠幅	33.45	28.25	31.38
α_{11}	0.0842	0.0531	0.0401
α_{12}	-0.0646	-0.0153	-0.0412
α_{22}	0.1441	0.1158	0.1882
θ	32°34'	13°3'	14°32'
長 径	4.82	4.48	5.83
短 径	2.32	2.90	2.24
焦点距離	4.23	3.41	5.38

いての5%棄却楕円面を作図すると図8、9、10が得られる。

中央の楕円は前項で計算された正常型について

図 8 ベクトル表示法による各歯型の分布状態

図 9 ベクトル表示法による各歯型の分布状態

図 10 ベクトル表示法による各歯型の分布状態

の5%棄却楕円面であり、その楕円の中点は歯冠幅、歯冠長の各平均値を示す。また、楕円の長軸とX軸とのなす角度 θ は 1 は $32^{\circ}34'$ 、2 は $13^{\circ}3'$ 、3 は $14^{\circ}32'$ となっている。

楕円の中点と座標の原点を結ぶ直線を分割線とすれば、左上方が短型、右下方が長型で楕円の外周に散在している。分割線上にあり、かつ楕円の外にあるもの(×印)は正常型が相似的に拡大または縮小された別型である。

なお、各点のベクトルを角度のみについてみれば、示数に代るものとして扱うことができる。それには原点から各ベクトルを延長し、X軸と平行な直線との交点をとる。各交点に示数値をあてはめ、歯種別に、歯型別に、示数2ごとの度数分布を取ると、図8、9、10の右上方のグラフができる。これら正常型のグラフは別の検定によつて正規曲線に属することが確かめられた(表5)。

そこで、各歯種について、次式を用いて正常型の示数曲線を表わす理論値を求めた(表6)。

表 5 抜去歯牙：正常型の正規型適合度検定

示 数	<u>1</u>		<u>2</u>		<u>3</u>	
	理論値	頻数	理論値	頻数	理論値	頻数
~133.5	8.601	11		5)	7.673	8
~135.5	10.434	9	14.334	10)	6.218	6
~137.5	16.868	17	9.373	11	9.261	8
~139.5	22.612	23	12.403	14	12.569	14
~141.5	24.788	21	15.700	21	15.582	23
~143.5	22.306	22	17.898	17	17.511	13
~145.5	16.779	21	18.526	8	17.769	13
~147.5	10.265	8	17.741	21	16.832	18
~149.5	8.347	6)	15.622	12	14.333	15
~151.5		2) 9	12.347	11	10.952	6
~153.5		1)	8.927	7	7.695	9
~155.5			6.280	7	4.961	8
~157.5			7.850	11)	5.645	4)
~159.5				2)		2)
χ_s^2	4.881		13.796		8.770	
5%の χ_0^2	12.592		16.919		18.307	
	$\chi_s^2 < \chi_0^2$		$\chi_s^2 < \chi_0^2$		$\chi_s^2 < \chi_0^2$	

表 6 抜去歯牙：各歯型の幅長示数の推計値

		1	2	3
正常型	二次曲線	$y=12.49e^{-\frac{x^2}{40.54}}$	$y=9.33e^{-\frac{x^2}{90.16}}$	$y=9.04e^{-\frac{x^2}{84.16}}$
短 型	Median	130.00	130.60	129.25
	Mean	129.63	130.14	128.79
	Mode	130.74	131.52	130.17
長 型	Median	152.60	159.17	166.50
	Mean	153.50	159.52	165.34
	Mode	150.80	158.47	168.82

$$y=\frac{N}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

y： 横軸上 x 点における縦軸の高さ

n： 観測例数

σ： 標準偏差

x： 各観測値の平均値よりの偏差

次いで、横軸上、中心より $\frac{x}{\sigma}$ だけ離れた点において実測頻数分布が正常であると仮定した場合の理論上の高さを求め、これらの点を雲形定規で結ぶと図 8, 9, 10 が得られる。

長型、短型の分布

上述のように正常型の度数分布と同じく長型、短型について 歯冠幅長示数の 度数分布 を 作図した(図 8, 9, 10)。これによると、全歯種において、その度数分布は正常型の平均値に向つて片寄り、正規型とはみなされないようであつた。

そこで、各曲線につき Mean, Median を求め、大略の Mode=Mean-3 (Mean-Median) 値を求め曲線を描いた(表 6)。

1, 2においては中心寄りの曲線を描くが、3の長型においてのみ Mode 値は逆となる傾向があるとともに、その最大値と最小値の幅も広く、一様に分散する分布型を示した。

長型、短型の分布位置を歯種別に歯冠長、歯冠幅の各ベクトルについて検討したところ、2では歯冠幅が分布位置に優位に作用し、3では逆に歯冠長が分布位置に、より大きく影響することが推定された。ただし、1ではこのような明らかな傾向は認められなかつた。

2. 臨床的歯冠形態について

周知のとおり、臨床的歯冠形態は歯冠に対する歯肉の態度によつて異なる。したがつて、臨床的歯冠形態を検討する場合には、その歯に固有の解剖的歯冠に関する検討と歯肉に関する検討とが、同時に行なわれなければならない。そこで本研究では、まず、既述のように解剖的歯冠の形態的分類基準を定めることから始め、次に、この基準で分類した生歯の歯肉形態を検討しながら、臨床歯冠の形態を考察することにした。

臨床歯冠模型の製作

正常歯列保有者の上顎前歯部をアルヂネート印象材を用いて印象し、硬石膏模型を製作した(主模型)。この模型から写真撮影用の1歯ごとの模型を製作した。これを分割模型と称する。分割模型の製作には、まず、主模型の前歯部をラバーペース印象材で複印象して副模型を製作し、次いでこれを写真2に示すように各歯牙の長軸に平行に歯冠の近心および遠心端で、それぞれ切断した。分割に際して、隣在歯との接触面が破損の恐れのある場合は隣在歯を削り、損傷した隣在歯については、別に用意した副模型を用いて分割模型を製作した。

なお、明らかに歯肉炎のあるもの、ならびに補綴、充填を施してあるもの、および隣在歯が補綴または欠損していて、歯肉縁形態に変化を及ぼしたと思われるものは除外した。また咬耗した歯については、その程度が補正できる範囲内にとどまるものは資料として用いた。

表 7 臨床歯冠模型：資料の歯型分類表

年 齢	型	♂						♀					
		1]	1]	2]	2]	3]	3]	1]	1]	2]	2]	3]	3]
10～	N 型	30	30	30	30	29	29	29	29	27	26	29	27
	L 型	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	2	4
	S 型	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	2	2
	計	31	31	31	31	30	30	32	32	31	33	33	33
20～	N 型	32	33	31	32	32	32	31	30	35	32	36	36
	L 型	2	4	3	2	4	6	2	2	6	6	2	5
	S 型	8	6	4	5	3	3	4	4	1	5	2	1
	計	42	43	38	39	39	41	37	36	42	43	40	42
30～	N 型	26	25	26	21	23	21	32	27	31	30	32	34
	L 型	1	1	2	3	8	8	5	8	9	12	8	8
	S 型	6	10	5	5	4	3	8	8	8	9	10	7
	計	33	36	33	29	35	32	45	43	48	51	52	51
40～	N 型	21	22	23	21	21	17	24	23	23	25	28	24
	L 型	5	5	6	5	2	5	3	3	5	6	9	8
	S 型	1	1	5	4	2	3	5	6	6	4	4	7
	計	27	28	34	30	25	25	32	32	34	35	42	42
50～	N 型	19	19	17	15	22	19	18	18	19	20	22	20
	L 型	1	1	2	4	3	3	0	0	1	2	0	0
	S 型	0	0	1	1	1	1	2	2	1	2	0	1
	計	20	20	20	20	26	23	20	20	21	24	22	21
60～	N 型	5	4	6	7	9	7	4	4	4	4	4	4
	L 型	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	S 型	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	8	8	9	9	9	8	4	4	4	4	4	4
小	計	161	166	165	158	164	159	170	167	180	190	193	193
合	計	973						1093					

したがって、本研究に用いた臨床歯冠すなわち分割模型の内訳は、♂ 973 歯、♀ 1093 歯、計 2066 歯となる。また、これらを年齢別にすれば表 7 に示すとおりとなる。

臨床的歯冠の計測部位および計測方法(図 2)

1) 歯冠の最大幅径(B)

歯冠軸に直角な歯冠の最大幅

2) 歯冠の最大長(L)

歯冠軸に平行な臨床的歯冠の最大長

3) 近心歯間乳頭頂の位置 (a),(c)

歯肉の最深点において歯冠軸に直交する直線と近心歯肉乳頭頂との距離 a、ならびに、切縁線からの距離 c

4) 遠心歯間乳頭頂の位置(b), (d)

同上遠心歯間乳頭頂の距離 (b)、ならびに、切縁線からの距離 d

図 11 歯肉縁の形態と最深部位

5) 歯肉の最深点の位置および歯肉縁の形態

正常歯肉の遊離縁は普通、歯牙の歯頸線にほぼ一致して、近心側歯間乳頭から遠心側歯間乳頭にわたって最深点を下方に向けた一定の凹彎をしている。この彎曲は歯冠軸を中央にして近心側、遠心側で、かなり細かく変化している。しかし取扱いのつごうで、この彎曲の形態を近心側、遠心側に分け、さらに、その形態を直線型、凹型、凸型の3種に分類した(図11)。

また、最深点の位置についても各歯牙の歯冠軸に対し、その部位が近心側にあるか、遠心側にあるか、歯冠軸上にあるかの3型に分類し、最深点と歯冠軸との距離を測定した。

解剖的歯冠形態の分類基準(既述)による臨床歯冠資料の分類

歯牙萌出後、歯冠幅は変らないが、臨床的歯冠長は歯牙の萌出によって順次変化する。しかし、前段で述べた解剖的歯冠の正常型の検討に際して適用した棄却楕円法を利用することによって、各年齢階級に應ずる臨床的歯冠形態を推定し、臨床歯冠資料についても、これが正常型か否かの分類を行なうことが可能である。図12, 13, 14, 15, 16, 17は、上記の目的のために作製した臨床歯冠の各年代に應ずる形態分類図である。この図は利用の便のために合成したものであるが、これによって、年齢、臨床的歯冠長、歯冠幅の平均値から各被検歯の歯冠形態の分類が行なわれる。

さて、図18, 19は全資料の臨床的歯冠長を測定し、階級幅1年として平均値を求め、Grubbsの棄却検定法により資料を整したうえ、得られた年

図 11 解剖的歯冠形態の分類基準による臨床歯冠資料の分類図

図 13 解剖的歯冠形態の分類基準による臨床歯冠資料の分類図

図 14 解剖的歯冠形態の分類基準による臨床歯冠資料の分類図

図 15 解剖的歯冠形態の分類基準による臨床歯冠資料の分類図

図 16 解剖的歯冠形態の分類基準による臨床歯冠資料の分類図

図 17 解剖的歯冠形態の分類基準による臨床歯冠資料の分類図

図 18 1 ♂ の臨床歯冠長—年齢曲線

図 19 各年代の臨床歯冠正常型の存在範囲

年齢—臨床歯冠長曲線である。

いま、その歯が50歳の年齢のものであつたとする。この年齢に应ずる歯冠長の平均値はイからロとして求められる。ほかに、正常型歯冠幅の平均値はハにある。座標ロおよびハであらわされる点は50歳の人の持つ正常型の解剖的歯冠の存在範囲を示す5%棄却楕円の中心点となる。言いかえれば、この楕円は、さきに用いた解剖的歯冠形態の正常型の場合と同じ長径および短径、角度を持つ。

もし、この歯が5%棄却楕円の外にある歯冠幅を持っていたとすれば、それは50歳の年齢において正常型以外のもの、すなわち長型、短型のいずれかに属するものである。同様のことが、臨床

表 8 臨床歯冠模型：左右差の検定表（30～49 歳）

		$\bar{x}$	u^2	F_s	$F_{n1}^{n2} 0.05$	w^2	$ t_s $	$P_{rt}(0.05)$	Sig
♂	$\begin{smallmatrix} [1 \\ 1] \end{smallmatrix}$	131.70 131.04	20.10 13.76	1.460	1.62 $\sigma_1 = \sigma_2$	16.93	0.780	1.980 $m_1 = m_2$	(-)
	$\begin{smallmatrix} [2 \\ 2] \end{smallmatrix}$	136.95 136.93	26.28 24.16	1.088	1.64 $\sigma_1 = \sigma_2$	25.13	0.014	1.980 $m_1 = m_2$	(-)
	$\begin{smallmatrix} [3 \\ 3] \end{smallmatrix}$	138.40 138.84	23.82 18.53	1.286	1.68 $\sigma_1 = \sigma_2$	20.98	0.434	2.000 $m_1 = m_2$	(-)
♀	$\begin{smallmatrix} [1 \\ 1] \end{smallmatrix}$	130.48 130.36	16.21 18.26	1.126	1.61 $\sigma_1 = \sigma_2$	17.29	0.157	1.980 $m_1 = m_2$	(-)
	$\begin{smallmatrix} [2 \\ 2] \end{smallmatrix}$	135.31 135.01	36.82 32.84	1.121	1.58 $\sigma_1 = \sigma_2$	34.85	0.264	1.980 $m_1 = m_2$	(-)
	$\begin{smallmatrix} [3 \\ 3] \end{smallmatrix}$	138.37 137.64	20.92 28.37	1.356	1.58 $\sigma_1 = \sigma_2$	24.71	0.799	1.980 $m_1 = m_2$	(-)

的歯冠長の測定値についても言える。このようにして、臨床的歯冠資料が長型、正常型、短型のいずれかに分類された。

次いで、40 歳の年齢の歯について考えれば、この年齢に応ずる歯冠長の平均値は 50 歳同様ホからへととして求められる。また、正常型歯冠幅の平均値は年齢により変化しないのでホにある。座標のへおよびハで示される点を中心にして、50 歳と同じ 5% の棄却楕円を描けば、40 歳の人の持つ正常型の臨床的歯冠の存在範囲を知ることができ、歯型を分類することが可能となる。

30 歳、20 歳等の任意の年齢の歯について、前述の方法で、正常型の臨床的歯冠の存在範囲を決定することができる。すなわち、正常型の歯冠幅の平均値への直線を Base line として、その直線上を楕円の中心が各年齢ごとに移動することにより解決される。

上記の分類法により資料を各歯型に分類した。各歯種についての正常型、長型、短型を年代別に表わしたものを表 7 に示した。

臨床歯冠示数の左右差

抜去歯牙で歯冠の概形を検討するのに歯冠の幅長示数を用いた。同様に、臨床歯冠でも歯冠幅に対する臨床歯冠の長さの比を用いた。以下、これを臨床歯冠示数という。

ところで、ある個体の歯冠幅では萌出後の変化

がほとんどないが、臨床歯冠長は萌出後、増令的に変化する。したがって、臨床歯冠示数も増令的に変化する。しかし、その変化の程度はある間隔の年齢時期によつて異なる。このうち比較的臨床歯冠長の変化の少ない時期、つまり、示数が大きく変動しない時期をみると、図 12, 13, 14, 15, 16, 17 でもわかるとおり、これは各歯種ともだいたい 30～49 歳までにある。この時期を一応、停止期として、まず、停止期にある正常型群の歯冠幅長示数の左右差を検討した。

その結果は表 8 に示すとおりで、各歯種において左右の歯冠幅長示数に有意差がないと判定した。そこで、左右の歯牙を合同して以下の推計を行なうこととした。

左右差のみならず図 20, 21, 表 9 でわかるように、30～49 歳の時期の臨床歯冠示数の分布で正常型については正規型をなし、その平均値は、抜去歯牙における解剖的歯冠幅長示数の正常型群の平均値と、ほぼ 10 以下の差にとどまつた。この差は実長にして 0.8 mm 以下にすぎない。このことから、30～49 歳の年齢時期にある歯はほとんど解剖学的歯冠の全体が萌出し終つている状態であるとみることができる。

歯冠幅長示数の増令的变化

正常歯冠形態群について、1 歳ごとに臨床歯冠示数の平均値を求め、これを図示すると図 22～27

図 20 臨床歯冠の幅長示数の分布図

図 21 臨床歯冠の幅長示数の分布図

表 9 臨床歯冠模型：正常型(30～49 歳)の諸推計値表

	♂			♀		
	1	2	3	1	2	3
N	94	91	82	106	109	118
$\bar{x}$ =示数	131.37	136.94	138.64	130.42	135.16	138.00
u^2	16.92	24.86	20.74	17.12	34.54	24.67
95%信頼限界	$132.21 \geq m \geq 130.53$	$137.98 \geq m \geq 135.90$	$139.64 \geq m \geq 137.64$	$131.21 \geq m \geq 129.62$	$136.27 \geq m \geq 134.05$	$138.90 \geq m \geq 137.10$
5%棄却限界	$139.58 \geq x_0 \geq 123.17$	$146.91 \geq x_0 \geq 126.97$	$147.75 \geq x_0 \geq 129.52$	$138.66 \geq x_0 \geq 122.17$	$146.87 \geq x_0 \geq 123.44$	$147.87 \geq x_0 \geq 128.13$
5%- χ^2 -Test	$\chi_s^2 < \chi_0^2$	$\chi_s^2 < \chi_0^2$	$\chi_s^2 < \chi_0^2$	$\chi_s^2 < \chi_0^2$	$\chi_s^2 < \chi_0^2$	$\chi_s^2 < \chi_0^2$
正 規 曲 線	$9.19e^{-\frac{x^2}{33.28}}$	$7.38e^{-\frac{x^2}{48.41}}$	$7.23e^{-\frac{x^2}{40.98}}$	$10.16e^{-\frac{x^2}{34.65}}$	$7.29e^{-\frac{x^2}{71.10}}$	$9.34e^{-\frac{x^2}{50.78}}$
解剖幅長示数との差	10.10	7.51	5.38	10.05	9.29	6.02
歯肉の被蓋 mm	0.84	0.53	0.42	0.84	0.66	0.47

が得られる。

a) 1の示数一年齢曲線(図22, 23)

男性では、約7歳頃より12歳頃まで直線的に急激なる示数の上昇を示す。ただし、分散はかなり大きく、個人差が相当あることを思わせた。次いで20歳より50歳までは示数の上昇が横ばいとなり(123.5～135.0)、50歳頃から先は再び徐々に上昇化する傾向がある。そして臨床歯冠示数が抜去歯牙における平均幅長示数140.47に到達するのは、この資料では約60歳に相当していた。

10歳ごとの年齢時期で、その時の臨床歯冠の長さ、言い換えれば歯肉の高さを歯冠幅8.36mm(平均)として示数から換算すると図22, 23の右

上の歯面図のようになる。

女性については、男性と同じく萌出期は約7歳前後で、そのご、10～26歳頃まで直線的示数の急上昇を示すが、12歳頃を境として、それ以前より以後の方がわずかに上昇率が下がる。以後50歳頃までは、ほとんど変化がなく、歯冠の萌出変化は認められない。そして50歳以後、再び上昇し始め、歯冠の完全露出するのは65歳頃となる。

なお男女差について、示数の増令的变化は全般的には有意差はないが、傾向として13歳以後、女性が徐々に萌出するに比べ、男性はわずかではあるが女性より萌出示数が高い。これが約30歳前後まで続き、30歳でほぼ一致するが、そのご、再

図 22 臨床歯冠：歯冠幅長示数の 増令的变化

図 24 臨床歯冠：歯冠幅長示数の 増令的变化

図 23 臨床歯冠：歯冠幅長示数の 増令的变化

図 25 臨床歯冠：歯冠幅長示数の 増令的变化

び男性が女性より高い示数値を示し続ける。その間、女性で目だつことは30歳以後の平行期が約10年くらいあるのに対して、男性では明瞭な平行期は認められないことである。

歯冠の完全露出の時期は、この資料に関する限り、女性が約5年男性よりおそい。

b) 2の示数一年齢曲線 (図 24, 25)

男性の萌出は8歳より9歳頃となり、示数100すなわち歯冠幅と歯冠長が同数値をとる時期は約10歳である。1と同様、急激なる萌出曲線は14歳頃まで続き、以後34歳ぐらいまで徐々に上昇する。そして比較的变化の少ない時期は35歳～50歳ぐらいまでであり、その期間は1に比べて短く、しかも、おそい時期にくる。50歳以後、再び歯肉の後退が行なわれ、全歯冠の露出期は58歳頃である。

女性の萌出期は男性より約1年早く、8歳頃で男性の萌出曲線を一年前にずらしたと同じ上昇曲

線を示す。変化の少ない時期は30～50歳までで、男性の場合より停止期の区別が明瞭である。完全萌出は62歳頃で、男性との差が約4年である。

なお、男女差の一般的傾向として女性の萌出が一年早いため、20歳までは常に女性の示数が高く、18歳～25歳までは同数値をとるが、以後は、逆に男性が女性より高くなる。女性における30～50歳代のいわゆる停止期は比較的是つきり認められる。

c) 3の示数一年齢曲線 (図 26, 27)

男性、女性とも、その萌出期は10歳頃であるが、女性の萌出示数は男性よりはるかに高い。すなわち、15歳において示数差は5.0の開きがあり、両曲線が交差する時期は約25歳で、以後、男性の萌出示数が高くなるが、1, 2において見られ

図 26 臨床歯冠：歯冠幅長示数の増令的变化

図 27 臨床歯冠：歯冠幅長示数の増令的变化

るほどの差はなく、両曲線の示数差は1.0以内である。定常期は50歳頃まで徐々に続き、これを過ぎると再び上昇する。そのの上昇率は男性が高く、完全に歯冠の露出する時期は男性では55歳、女性では60歳であり、1, 2に比べて3が最も早い時期に完全露出する。

歯間乳頭の増令的变化について

臨床的歯冠長とならんで、歯間乳頭の高さは歯牙の萌出、歯肉の退縮に伴なって増令的に変化する。そこで、研究方法の項で述べたとおり、歯間乳頭頂の位置を切縁（尖頭）線および歯肉の最深点よりの距離で表わし、両測定値をそれぞれ対応する歯冠幅で除して、近心および遠心歯間乳頭示数、近心および遠心歯肉形態示数とし、これらの示数の増令的变化を示数一年齢曲線として検討し

図 28 臨床歯冠：歯間乳頭の増令的变化 1 (性差)

た。

図 28 上は1の歯間乳頭示数一年齢曲線であるが、全般的曲線経過は臨床歯冠示数に関するものとはほぼ同様である。しかし臨床歯冠示数では男女とも停止期に相当したものが明瞭にあつたが、歯間乳頭示数では男性に明瞭でなく女性の方に認められた。なお、年齢、性別に関係なく常に認められたのは、遠心乳頭示数が近心のそれより高い値を示したことである。

図 28 下は同じく1の歯肉形態示数一年齢曲線である。この示数は歯牙が萌出を開始してより20歳ぐらいまでは上昇を続け、その、50歳ぐらいまで漸減し、以後、やや横ばい状態となる。その間、特に女性では30～45歳までの間に変化のほとんどない、いわゆる停止期がある。このように歯肉形態示数が年齢時期により増減することは、この示数が単なる臨床歯冠長と切縁から歯間乳頭頂までの距離との差をなすものではなく、歯肉の最深点と近心および遠心乳頭頂間の位置的関係の年齢的推移を追求する目じるしとなる。

2でも1とほぼ同様の示数一年齢曲線(図 29)をなすが、歯間乳頭示数の近遠心差が1よりやや大きい。これは歯冠軸の傾斜が中切歯より、側切歯

図 29 臨床歯冠：歯間乳頭の増令的变化 2 (性差)

図 30 臨床歯冠：歯間乳頭の増令的变化 3 (性差)

のほうが強いことによると思われる。

また、歯肉形態示数では1におけるほどの性差が認められない。

3の示数一年齢曲線(図30)で歯間乳頭示数は30歳までは男女差は認められない。30歳以後12同様、いくぶん男性の示数が高くなるが差は少ない。歯肉形態示数については20歳までは女性が高い値を続ける。また、女性では20歳～30歳まで約10年間全く示数の変化を認めない停止期がある。これに反し、男性が最高値を示すのは22, 23歳頃で女性よりややおそく、また、高い彎曲度を示すが、以後、直線的に下降し50歳頃より変化がないか、または、いくぶん上昇し始める。なお、近遠心の差は12に示されたよりもさらに低い値であつた。

歯肉縁形態と最深部位

正常歯肉縁は一定の凹彎曲をしているが、その彎曲は細部について検討すれば種々変化している。その彎曲の形態は歯冠軸を分割線として近心側、遠心側に分け、さらに、その形態を肉眼的に直線型、凹型、凸型の3種に分類した(図11)。

最深部位についても各歯牙の歯冠軸を基準線とし、その部位が近遠心いずれにあるか、また、そ

の歯冠軸よりの距離を写真、模型の両方を検討しながら計測した。

i) 1について(表10, 11)

男性の近心側は各年代とも20歳代を除き、凹型が80%以上を占めている。そして20歳代では凹型が66.2%となり、これにかわつて直線型が多くなっている。特に、40歳代以上は凹型が90%以上となり、凸型が全く見うけられなかつた。

遠心側についても近心側と同じく20歳代が78.5%となる以外、全年齢において90%以上が凹型を示し、その占める割合は近心側よりも凹型が多い。

最深部位については、10歳代が遠心寄り80%で最高となり、20歳代では正中線上が61.5%で、遠心寄りが37%と少なくなる。30歳代以後は再び遠心寄りが多くなるが、その距離については10歳代の遠心寄り0.68mmが最高で平均0.4mmである。1において近心寄りとなるものが5%以下で非常に少なくなっている。

女性の近心側の特長は10歳代で非常に変化があり、萌出期における歯肉縁の不安定を示している。20歳以後は約80%以上が凹型である。遠心

表 10 歯肉縁形態の分類表

♂ 1 () 内は%を示し, +は最深部位の近心寄り, -は最深部位の遠心寄り

年 齢			10	20	30	40	50	60
歯肉縁形態	近心側	()	50 (83.3)	43 (66.2)	42 (82.4)	39 (90.7)	36 (94.7)	9 (100.0)
		()	1 (1.7)	6 (9.2)	1 (1.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		-	9 (15.0)	16 (24.6)	8 (15.7)	4 (9.3)	2 (5.3)	0 (0.0)
	遠心側	()	57 (95.0)	51 (78.5)	47 (92.2)	40 (93.0)	37 (97.4)	9 (100.0)
		()	0 (0.0)	4 (6.2)	1 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		-	3 (5.0)	10 (15.3)	3 (5.9)	3 (7.0)	1 (2.6)	0 (0.0)
最深部位	近心		2 (3.3)	1 (1.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.3)	0 (0.0)
	正中		10 (16.7)	40 (61.5)	14 (27.5)	15 (34.9)	8 (21.1)	2 (22.2)
	遠心		48 (80.0)	24 (37.0)	37 (72.5)	28 (65.1)	28 (73.6)	7 (77.8)
	平均距離		-0.56 mm	-0.14 mm	-0.33 mm	-0.21 mm	-0.26 mm	-0.40 mm

表 11 歯肉縁形態の分類表

♀ 1 () 内は%を示し, +は最深部位の近心寄り, -は最深部位の遠心寄り

年 齢			10	20	30	40	50	60
歯肉縁形態	近心側	()	27 (46.6)	48 (78.7)	50 (84.7)	46 (97.9)	36 (100.0)	8 (100.0)
		()	17 (29.3)	3 (4.9)	1 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		-	14 (24.1)	10 (16.4)	8 (13.6)	1 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
	遠心側	()	48 (82.8)	54 (88.5)	54 (91.5)	47 (100.0)	36 (100.0)	8 (100.0)
		()	2 (3.4)	3 (4.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		-	8 (13.8)	4 (6.6)	5 (8.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
最深部位	近心		4 (6.9)	0 (0.0)	1 (1.7)	2 (4.3)	1 (2.8)	0 (0.0)
	正中		28 (48.3)	19 (31.1)	22 (37.3)	13 (27.7)	18 (50.0)	6 (75.0)
	遠心		26 (44.8)	42 (68.9)	36 (61.0)	32 (68.1)	17 (47.2)	2 (25.0)
	平均距離		-0.15 mm	-0.35 mm	-0.28 mm	-0.27 mm	-0.25 mm	-0.09 mm

表 12 歯肉縁形態の分類表

♂ 2 () 内は%を示し, +は最深部位の近心寄り, -は最深部位の遠心寄り

年 齢			10	20	30	40	50	60
歯肉縁形態	近心側	()	31 (51.7)	30 (47.6)	39 (83.0)	37 (84.1)	21 (65.6)	7 (53.8)
		()	15 (25.0)	11 (17.5)	2 (4.3)	1 (2.3)	5 (15.6)	2 (15.4)
		-	14 (23.3)	22 (34.9)	6 (12.8)	6 (13.6)	6 (18.8)	4 (30.8)
	遠心側	()	47 (78.3)	24 (38.1)	40 (85.1)	41 (93.2)	25 (78.1)	10 (76.9)
		()	3 (5.0)	14 (22.2)	4 (8.5)	1 (2.3)	3 (9.4)	1 (7.8)
		-	10 (16.7)	25 (39.7)	3 (6.4)	2 (4.5)	4 (12.5)	2 (15.3)
最深部位	近心		5 (8.3)	5 (7.9)	8 (17.0)	10 (22.7)	7 (21.9)	1 (7.8)
	正中		35 (58.3)	44 (69.8)	37 (78.7)	25 (56.8)	22 (68.8)	9 (69.2)
	遠心		20 (33.3)	14 (22.2)	2 (4.3)	9 (20.5)	3 (9.4)	3 (23.1)
	平均距離		-0.05 mm	-0.07 mm	+0.05 mm	+0.00 mm	+0.05 mm	-0.05 mm

表 13 歯肉縁形態の分類表

♀ 2 () 内は%を示し, +は最深部位の近心寄り, -は最深部位の遠心寄り

年 齢			10	20	30	40	50	60
歯肉縁形態	近心側	(	33 (62.3)	39 (58.2)	44 (72.1)	46 (95.8)	33 (84.6)	8 (100.0)
		)	6 (11.3)	1 (1.5)	4 (6.6)	0 (0.0)	4 (10.3)	0 (0.0)
		-	14 (26.4)	27 (40.3)	13 (21.3)	2 (4.2)	2 (5.1)	0 (0.0)
	遠心側	(	33 (62.3)	41 (61.2)	50 (82.0)	43 (89.6)	36 (92.3)	8 (100.0)
		)	14 (26.4)	9 (13.4)	3 (4.9)	1 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
		-	6 (11.3)	17 (25.4)	8 (13.1)	4 (8.3)	3 (7.7)	0 (0.0)
最深部位	近心		10 (18.9)	17 (25.4)	10 (16.4)	7 (14.6)	1 (2.7)	1 (12.5)
	正中		33 (62.2)	41 (61.2)	44 (72.1)	30 (62.5)	37 (94.9)	4 (50.0)
	遠心		10 (18.9)	9 (13.4)	7 (11.5)	11 (22.9)	1 (2.7)	3 (37.5)
	平均距離		0.63 mm	+0.04 mm	+0.01 mm	-0.05 mm	0 mm	-0.20 mm

表 14 歯肉縁形態の分類表

♂ 3 () 内は%を示し, +は最深部位の近心寄り, -は最深部位の遠心寄り

年 齢			10	20	30	40	50	60
歯肉縁形態	近心側	(	55 (94.8)	51 (79.7)	40 (90.9)	37 (97.4)	27 (65.9)	15 (93.8)
		)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.6)	4 (9.8)	0 (0.0)
		-	3 (5.2)	13 (20.3)	4 (9.1)	0 (0.0)	10 (24.4)	1 (6.3)
	遠心側	(	1 (1.7)	10 (15.6)	13 (29.5)	17 (44.7)	12 (29.3)	7 (43.8)
		)	42 (72.4)	38 (59.4)	15 (34.1)	12 (31.6)	16 (39.0)	2 (12.5)
		-	15 (25.9)	16 (25.0)	16 (36.4)	9 (23.7)	13 (31.7)	7 (43.8)
最深部位	近心		25 (43.1)	9 (14.1)	10 (22.7)	6 (15.8)	18 (43.9)	9 (56.3)
	正中		27 (46.6)	49 (76.6)	32 (72.7)	31 (81.5)	22 (53.7)	7 (43.8)
	遠心		6 (10.3)	6 (9.4)	2 (4.5)	1 (2.6)	1 (2.4)	0 (0.0)
	平均距離		+0.18 mm	+0.02 mm	+0.07 mm	+0.08 mm	+0.17 mm	+0.21 mm

表 15 歯肉縁形態の分類表

♀ 3 () 内は%を示し, +は最深部位の近心寄り, -は最深部位の遠心寄り

年 齢			10	20	30	40	50	60
歯肉縁形態	近心側	(	49 (87.5)	60 (83.3)	52 (78.8)	47 (90.4)	30 (71.4)	6 (75.0)
		)	3 (5.4)	0 (0.0)	1 (1.5)	3 (5.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
		-	4 (7.1)	12 (16.7)	13 (19.7)	2 (3.8)	12 (28.6)	2 (25.0)
	遠心側	(	10 (17.9)	10 (13.9)	11 (16.7)	5 (9.6)	17 (40.5)	8 (100.0)
		)	32 (57.1)	37 (51.4)	34 (51.5)	27 (51.9)	11 (26.2)	0 (0.0)
		-	14 (25.0)	25 (34.7)	21 (31.8)	20 (38.5)	14 (33.3)	0 (0.0)
最深部位	近心		39 (69.6)	34 (47.2)	32 (48.5)	22 (42.3)	22 (52.4)	0 (0.0)
	正中		17 (30.4)	36 (50.0)	33 (50.0)	30 (57.7)	20 (47.6)	8 (100.0)
	遠心		0 (0.0)	2 (2.8)	1 (1.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	平均距離		+0.32 mm	+0.19 mm	+0.19 mm	+0.18 mm	+0.19 mm	0.00 mm

側は男性同様、凹型が80%以上で凸型が非常に少ない。最深部位についても、10歳代では遠心寄りと正中線上がだいたい同数値であるが、20、30、40歳代では遠心寄り、50歳代、60歳代になると再び正中線上が多くなっている。

ii) 2について(表12, 13)

男性近心側は1に比べ、ばらつきが多く、だいたい凹型が過半数を占めているが、20歳代は直線型が多くなっているのが目だつ。1と比べて凸型が10歳、20歳代で20%強となり、萌出期の歯肉縁の不安定を示している。遠心側は20歳代を除き80%前後が凹型を示すが、20歳代の変化は強い。最深部位については60%以上が正中線上にあるもので、近心寄り30歳以上に20%前後あり、遠心寄りは10歳、20歳の若年者に多く見られる。

女性については近遠心とも凹型が60%以上を占め、男性程のばらつきが少なく、最深部位も正中線上が60%以上を各年代とも示している。

iii) 3について(表14, 15)

男女とも、近心側は凹型が70%以上で凸型は非常に少ない。3の特異性は遠心側に強く現われ、男性では10歳代、20歳代は凸型が60%以上を占め、30歳代以後は凹型、凸型、直線型に等分に分布している。女性では40歳代まで約50%が凸型を示し、50歳以上になると凹型が多くなる傾向を示し、他の歯種では見られなかった形状が出現している。最深部位について、男性は50歳頃までは正中線上が多くなるが、女性では全年齢において正中線上と近心寄りが等分化し、遠心寄りのものは数例しか見うけられなかった。

1, 2においては凹型で、最深部位も正中線か遠心寄りが多く見うけられた歯肉縁形態が、3の遠心部だけは全く正反対となり、最深部位も正中軸から近心寄りにあつた。このような形態は3の植立状態、および歯冠形態の特異性によつて発現したものと考えられよう。

IV 考 察

1952年 Swissdent Foundation によつて補綴物

の Dentogenics が提唱され、義歯に性差、性格、年齢による特長を与えて自然観を獲得することの重要性が強調された。いわゆる、S.P.A.(Sex, Personality, Age) 要素がこれである。彼らは義歯にこれらの要素を表現することにより、機能的にも形態的にも調和がとれた義歯ができあがると言っている。

そのご、歯牙と Dentogenics に関する報告はあいついで発表され、1955年 Frush, Fisher らによる一連の論文¹¹⁾⁻¹⁶⁾がある。日本においても、同じ目的のために饗庭、羽賀らは排列、歯牙色調等の報告¹⁷⁾⁻²⁶⁾を行なっている。

歯肉に関する報告においては大部分が病理組織学的、解剖学的な研究²⁷⁾⁻²⁸⁾が行なわれ、牧²⁹⁾は歯肉の厚さについて計測している。また、末高³⁰⁾は生体歯肉の形態の加齢的变化について臨床的に観察し、その歯肉の彎曲度を分類し統計的観察を行なっている。しかし、明確な基準によつて詳細な観察、計測を行ない、Dentogenics のための個々の資料を集積する点では、まだ多くの分野が残されている。

これは対象自体が歯牙萌出より歯肉の退縮へ移行する過程において、歯種、歯型、年齢、性差があり、変異も強いので量的取扱いが比較的困難なことによるものであろう。

本研究は Dentogenics の一部門として、臨床歯冠の増令的变化の量的表現を目的としてなされたものである。そして、まず解剖的歯冠形態を調査して、計測値による歯型の分類を行なつたのち、正常歯列で健康歯肉縁を有する資料を選んで、歯種、年齢、性差の関係をつとめて推計学的に検討し、補綴臨床、特に全部義歯床製作時、歯肉縁部の形成に際して具体的な形成基準が得られるように努めた。以下、各項について考察を進める。

研究方法について

歯牙の萌出、歯肉の退縮に伴つて臨床的歯冠形態も変化する。その変化を量的に表現するためには、咬合平面等を基準平面として数量的に処理するか、歯牙自体に基準を求める方法とがある。本研究では後者の立場を採り、その基準を歯

冠軸に求めた。この場合、抜去歯牙の計測と異なり、天然歯列弓における歯牙の植立状態の検討は歯根および歯冠の一部が歯周組織に覆われているために、藤田ら^{31) 32)}の解剖学的計測法の適用はできない。なお、天然歯列弓における歯牙は唇舌的傾斜角度、近遠心的傾斜角度および捻転角度の3者によつて表わされるが、著者は歯冠の基準軸および基準平面を富士川⁵⁾の歯冠軸決定法を採用した。

また、計測は1歯ごとに撮影した歯冠の唇面観の規格写真上で行なつた。この場合、使用した写真撮影装置は飛奈の研究に使用したものである。そのさい、歯冠軸および基準平面の決定に際して、必ずしも幾何学的にこれを決定することはむずかしかつたが、それは当該歯を直接観察して妥当な線を求めて補うこととした。

測定誤差について

この測定方法によると、次の2種類の原因によつて誤差を生ずる可能性がある。

1) 歯牙の基準面および歯冠軸判定の誤差

歯牙の形態は種々変化に富み、ことに咬耗、磨耗、萌出不全等によつて、歯牙の基準面および歯冠軸は著しく変化するので必ずしも正確な判定はできない。

歯の傾斜を測定する目的で富士川⁵⁾は同一顎について20回の測定を行ない、測定値より標準偏差を求めた結果、大部分が誤差1°以下であると報告している。また、基準面および歯冠軸の判定には歯頸線の位置を基準としているので、判定には萌出度の影響も多く受ける。抜去歯牙の歯頸線上2mmまでワックスで覆つた模型上での測定誤差は、前歯部で測定値の最大値と最小値の差は2°~3°のひらきがあつたと報告している。

著者の場合、歯牙唇面の計測が目的であつたから基準面および歯冠軸の測定誤差が3°であると仮定しても、その誤差が歯冠幅、歯冠長に及ぼす影響は1%以下となり、計測に及ぼす誤差として全く取り扱う必要を認めなかつた。

2) 咬耗の補正に伴う誤差

歯牙の咬耗は多かれ少なかれ全歯牙に認められ

る。計測資料はできるだけ咬耗の少ないものを選んだが、計測にあつて適正なる補正を行なわなければならない。補正は歯牙形態、特に切縁部および尖頭はその形態が種々さまざまであるので、全歯牙について統一した数学的補正直線等で咬耗を補正することは不可能であつた。

補正は菖蒲沢氏のエナメル質の厚さ、ならびに咬耗に関する研究を参考とし、また、諸氏の解剖学^{33) 34)}より歯冠の概形を検討して、適宜、歯冠形態を回復し補正した。切歯部では菖蒲沢氏によれば、切歯部切縁部のエナメル質の厚さが約1mm弱であるので、象牙質の露出の有無、程度を判定するとともに、切縁部形態のうち近心偶角、遠心偶角や隆線を参考とした。犬歯については尖頭の咬耗が強く、大部分の歯牙は象牙質が露出しているし、また、尖頭形態が切歯部に比べ変化が強いので、咬耗状態を参考にするとともに、近遠心切縁形態、唇舌側中央隆線形態を参考にして補正值を算出した。

上記の補正が適正であるか否かについて誤差を算出した。算出方法は全く咬耗の見られない歯牙または口蓋側のみで、唇面切縁にまで咬耗が及ばない抜去歯牙を無差別に取り出し、前述の計測方法で規格写真を作製した。その写真上で歯冠長を計測したのち、同一全歯牙を任意に切縁を削除して咬耗歯を形成、再び、写真上で上記補正方法で補正を行ない計測した。すなわち、咬耗のない歯牙の歯冠長をXとし、補正後の歯冠長をYとすると、その誤差 $Z = Y - X$ となる。計測歯牙の選択も無差別的に取り、また、変量X、Yが正規分布をするので誤差Zも正規分布をする。Zの母集団について考えるとき母平均は0であり、「Zが母平均0なる正規母集団である」と仮説して、補正の適正の有無を判定した。

各歯種別にZの平均値 $\bar{z}$ 、不偏分散 u^2 を算出したのち、平均値の比較を $t_s = \frac{\bar{z} - m}{\sqrt{\frac{u}{N}}}$ を用いて推計をした。この場合 $m=0$ である。その結果1については仮説を否定できなかつたが、2、3については1%、2%で否定された。すなわち、2、3の場合、補正值は実測値より幾分長くなる傾向

表 16 誤差の推計値表 (計測値による推計値)

	1	2	3
N	49	105	117
$\bar{z}$	0.04	0.22	0.22
u^2	0.446	0.471	1.018
ts	0.43	3.27	2.38
$P_r(t)$	$t_s > P_r(t=0.7)$	$t_s > P_r(t=0.01)$	$t_s > P_r(t=0.02)$
1%棄却限界	$-1.77 \leq z_0 \leq 1.85$	$-1.58 \leq z_0 \leq 2.02$	$-2.42 \leq z_0 \leq 2.86$
5%棄却限界	$-1.32 \leq z_0 \leq 1.40$	$-1.15 \leq z_0 \leq 1.59$	$-1.78 \leq z_0 \leq 2.22$
1%最高誤差率	4.5%	6.1%	8.0%
5%最高誤差率	3.4%	5.0%	6.1%

があることが認められた。

上記の傾向についてさらに検討を加えた。すなわち、Zの存在範囲についてF分布表より1%、5%の危険率のもとで棄却限界を求めた。

表16の棄却限界より、最少歯冠長(実長の4倍大) 1を41.0mm, 2を33.0mm, 3を36.0mmとすると、最大誤差率を1%棄却限界の場合にとれば、4.5%, 6.1%, 8.0%となるが、この誤差率が起こりうる可能性は非常に少ないことは言うまでもない。全資料の約70%は最少歯冠長を規準としても、誤差率は1.7%, 2.7%, 3.4%以下となるので、上記補正方法は適正であると認めて以後の計測を行なった。

解剖学的歯冠形態について

補綴ならびに解剖学教室所有の抜去歯牙(1, 219歯, 2, 277歯, 3, 236歯)の規格写真を作製し、写真上で歯冠幅と歯冠長を計測した。資料の各平均値は従来の報告^{35), 36)}と比較検討したが差は少なく、正規母集団よりの無差別抽出によるものと考えた。

はじめ、各抜去歯牙の歯冠幅、歯冠長より求めた歯冠幅長示数は、その度数分布曲線が正規型を示していたが、分散が大きく、はなはだ不揃いな材料から統計したものであると予想された。そこで、試みに5%棄却限界を求めたところ、限界外にあるもの11~15例の多きにのぼり、標本そのものの母集団の純度を疑わせるものがあつた。そこで、著者は改めて歯冠形態の分類基準を定めることを企図した。

歯の形態を左右する要因にはいろいろあるが、主として、歯冠長、歯冠幅との2変数によつて大きく作用される。歯型についての分類は1914年Williamsによつて前歯を各3型に分類してより、そのご、これが細分類されている。市川、渡辺³⁷⁾は歯型を長幅示数で分類し統計を行なつている。また、杉浦ら³⁸⁾は合成樹脂歯との比較において、天然歯の幅長示数を用いているが、著者は単なる幅長示数の分散による資料の分類を避けて、歯冠長、歯冠幅それぞれの平均値の確率誤差による標本の分類を行なった。そして長型、正常型、短型に3分類した。これによつて、幅長示数の持つ意義が実存の歯冠形態に、より具体的に結びつけられたと考える。

ベクトル表示法による各歯型の分布状態

歯冠形態を数学的に表現するために、平面上のベクトルで型を表わすことができれば理解しやすい。すなわち、一変数の標本を図示すれば直線上の点として表わされるが、型の標本、いいかえれば2変数の標本は平面上のベクトルとして図示される。

正常型、長型、短型に分類された各歯牙は、その歯冠幅、歯冠長を直角座標上のX軸、Y軸に、それぞれベクトルで表示すれば、その複合ベクトルはX軸となす角度と原点よりの距離で代表され、各歯牙固有のベクトルを示すことになる。

一変数の正規母集団で母平均を示す点があつたごとく、型を示す母集団ベクトルでも母平均ベクトルがある。同様に、一変数の棄却限界に相当す

表 17 抜去歯牙：正常型の幅長示数の推計値

	1	2	3
$\bar{x}$	140.47	144.45	144.02
u^2	20.75	45.70	42.71
99%—信頼限界	$141.72 \geq m \geq 139.47$	$145.86 \geq m \geq 143.04$	$145.43 \geq m \geq 142.62$
95%—信頼限界	$141.23 \geq m \geq 139.71$	$145.52 \geq m \geq 143.38$	$145.09 \geq m \geq 142.96$
1%—棄却限界	$152.40 \geq X_0 \geq 128.54$	$162.15 \geq X_0 \geq 126.75$	$161.14 \geq X_0 \geq 126.91$
5%—棄却限界	$149.51 \geq X_0 \geq 131.43$	$157.86 \geq X_0 \geq 131.04$	$156.99 \geq X_0 \geq 131.06$

る2変数ベクトルの棄却限界は楕円面として表現され、図示できる。

正常型の5%棄却楕円を求めると、楕円の中心は歯冠幅、歯冠長の各度数分布の平均値となり、楕円の長軸とX軸とのなす角 θ 、楕円の長径、短径、焦点距離を算出し楕円を図示した。例数が少ない場合は楕円が相対的に大きくなるが、全歯種とも100例以上をもつて棄却楕円を作つたので、相当の信頼性があると思われた。正常型の5%棄却楕円外にある点の座標で示されるベクトルは異常ベクトルであるとみなすことができる。異常であるというのは測定のまちがいを発見するという消極的なものでなく、むしろ正常型についての5%棄却楕円を用いて、長型、短型、その他の型を見いだすという積極的な応用に使用すべきものである。

楕円の中心と座標の原点を結ぶ直線を分割線とすると、楕円の周囲に散在している複合ベクトルは、分割線の左上方が短型、右下方が長型である。分割線上にあり、楕円の外にあるものは正常型を相似的に拡大または縮小した別型で、ベクトルの方向のみ正常(幅長示数が同数値)型と同じであり、ベクトルの大きさという点が違っている。この別型は正常型とは違つた母集団を持つと考えることができる。

正常型の幅長示数の度数分布をとり、分類前の度数分布との比較を行なつた。不偏分散が分類することにより $1/4 \sim 1/3$ に減少した。また5%の危険率で棄却限界を求めたところ、分類前において限界外に相当数分散していた幅長示数は、分類後それぞれの母集団内におさまつた(表17)。

正常型の歯冠幅長示数の度数分布曲線について正規型に対する適合度の検定を行なつた。

χ^2 -分布表で自由度 $K-3$ に対する5%値 χ_0^2 よりも、各歯種の χ_s^2 は小となり正規型と認めた。しかし χ_s^2 の χ_0^2 との差は少なかつたが、例数を増加することにより、さらに適合度がよくなると考えられる。

長型、短型の度数分布曲線は正常型の平均値に向つて片寄り正規型とみなされなかつた。そこで各度数分布はMean, Median, Mode 値より曲線を描いた。

臨床的歯冠形態について

臨床的歯冠形態は年齢、性差により歯肉の態度が異なる。したがつて臨床的歯冠形態を検討する場合には、その歯に固有の解剖的歯冠形態に関する検討と歯肉に関する検討が同時に行なわれるべきである。

計測は抜去歯牙同様、規格写真上で行なつた。写真撮影にあたり、歯冠軸決定による誤差を少なくするために正常歯列保有者の上顎前歯部模型を1歯ごとに分割し、分割模型を製作した。分割により、歯間乳頭の位置が不明瞭になるので、その位置を模型上に記録することにより防いだ。

臨床的歯冠形態は歯肉によつて歯冠の一部が覆われ、その程度が年齢とともに変化するので、抜去歯牙の歯冠形態分類のように、歯冠幅、歯冠長の平均値の確率誤差値で歯型を3分類することは資料ならびに時間的にも不可能であり、また、不正確となる。なぜならば、ある年齢における資料についての臨床的歯冠形態を分類するためには、抜去歯牙で行なつた分類方法と全く同じように行

なわねばならない。また、資料が少なければ棄却楕円は大きくなり不正確となるからである。

そこで、著者は解剖的歯冠の正常型の検討に際して適用した棄却楕円を利用することにより、臨床的歯冠形態の分類を行なった。

抜去歯牙における正常型の存在範囲を5%棄却楕円として求めたが、この解剖的歯冠は臨床においては完全萌出した状態とみなすことができる。本資料では、この時期がおおむね50歳にあつた。そこで、仮に50歳がこの完全萌出の時期であるとすれば、30歳の時の正常型の臨床歯冠は歯肉によつて、どの程度覆われているかを逆に推計することにより、30歳の時の臨床歯冠の正常型の存在範囲が楕円として求められる。すなわち、直角座標上で抜去歯牙における正常型の5%棄却楕円の中心点が歯肉に覆われた長さだけ、歯冠長のみがX軸に平行移動すればよいこととなる。そして、この楕円の中に入るものが正常型である。この場合、歯冠幅(Y軸)は抜去歯牙と臨床歯冠とでは、その平均値に有意差なしとした。

このようにすれば、資料の分類に際して時間的にも正確度のうえからも、より理論的であると思う。

歯冠幅長示数の増令的变化について

正常歯冠形態群について1歳ごとの臨床歯冠幅長示数の平均値を求め、これを図示したが、比較的、示数の変化の激しい10~15歳では小数例をもつて平均値を算出し、歯冠幅長示数一年齢曲線を描くことは不可能であつた。そこで、歯牙の萌出期を参考^{39) 40)}として15歳以上の示数曲線との移行を考慮して曲線化した。このことは歯間乳頭一年齢曲線についても同様である。

幅長示数一年齢曲線はだいたい3分類された。すなわち、直線的に示数の急上昇を示す時期(萌出期)と、示数の平行した状態が続く、萌出の停止した時期(停止期)、停止期より再び示数の上昇を示す、いわゆる歯肉の退縮が始まる時期(退縮期)に分けることができる。

このようにして、本研究資料における増令的な示数の上昇をみると、1, 2, 3についてはほぼ

同じ傾向があり、女性の萌出時期は男性のそれに比べ早く、この時期の示数曲線は男性より常に高かつた。これは萌出時期がほぼ等しい3の場合でも認められた。つまり、20歳までは女性の萌出度が男性よりいくぶん高いことを示している。しかし、20歳以後では女性の上昇曲線はゆるやかになるのに対して、男性は明らかな彎曲がなく上昇を続けた。男女両曲線の交差する時期は全歯種とも20~30歳にある。この交差点を越えると、男性の萌出は女性より高くなるが、両曲線とも若年期における急激なる上昇は横ばい状態に入つて、いわゆる停止期がくる。停止期の期間は各歯種により異なるが、一般に女性に明瞭に、かつ比較的長くあらわれる。

停止期以後、再び示数曲線の上昇が始まり、歯肉の退縮が起き始めるが、各歯種とも男性の退縮曲線が強い。完全萌出は60歳前後で起こるが、その時期差は全歯種とも男性が5歳ほど早い時期に来るようである。この完全萌出時期について、末高³⁰⁾は歯根露出の出現率を次のように報告している。すなわち、40年層では1, 2は10~13.5%, 3が27%, 50年層に達すると1, 2が23~25%, 3が39%となり、60年層になると、その出現率が前時期より15%前後下がる。そして、女性では男性と同じ出現様式を示すが、一般に低率で50年層でも20%に達するものは3の25%のみであるとのことである。また、末高、恩田²⁸⁾は歯肉縁と歯頸線の関係につき報告しているが、30~49歳頃の歯根の露出は1が7.1%, 2が26.3%, 3が58.8%で、50歳以上では1が38.5%, 2が58.3%, 3で81.3%であると言っている。大西⁴¹⁾北村はレントゲン造影法による歯冠の萌出状態を観察し、1の解剖歯冠長と臨床歯冠長の一致は露出年齢40年前後であると報告している。本研究結果をこれらの報告と比較すると、完全萌出の時期については各歯種とも多少のずれがあるが、これは研究の対象とした資料の相違によるものと考ええる。すなわち、著者は資料の蒐集にあたり、比較的歯根露出の少ないものを採り、高度に歯根露出したものは歯周症の存在を疑つて除外したこと

による。むしろ、逆に、未高の報告にもあるように、60歳以上の歯根露出出現率が、むしろ低下するということからみても、資料の採り方によつては完全萌出がある程度変ることが予想される。

このような一連の変化曲線は皮膚⁴²⁾や生体反応⁴³⁾において記録される年齢の変化曲線と同じ傾向であることは、歯牙の萌出と全身的な生体反応との間に一連の関連性があることを思わせる。

表 18 臨床歯冠模型：萌出曲線の3分類

	1		2		3	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
萌出期	20	26	24	25	23	26
停止期	49	49	50	50	50	50
退縮期

図 31 萌出曲線の3分類

萌出曲線の3分類

歯冠幅長示数の対数を取り、その増令的变化をグラフにすると(図31)、上述した萌出期、停止期、退縮期の3時期が明瞭に区分される。そして表18に示すように、それぞれの時期に男女差があることがわかる。

歯間乳頭の増令的变化について

歯間乳頭の位置を切縁(尖頭)線および歯肉の最深点よりの距離で表現して、その変化を増令的に検討した。

歯肉形態示数($a/B \times 100$, $b/B \times 100$)は切端から歯間乳頭頂までの距離と臨床歯冠長との差を示数で表わしたものに相当する。したがって、この示数の増減は歯間乳頭の退縮と歯肉の最深点、すなわち歯肉縁の後退とのずれを表わす。曲線の上昇期はそれが急であるほど、切縁からみて歯肉の後退ないし歯牙の萌出が優位であることを意味し、下降は歯肉の動きがある恒常状態に達したあとは歯間乳頭の退縮が盛んであることを物語り、そのご、年齢軸に平行に近づくか、再び上昇を始めれば歯間乳頭の退縮よりも歯肉縁の後退(歯根の露出)がまさっていると考えられる。すなわち、3の男性において50歳頃よりいくぶん上昇し始めるが、これは歯根部の露出が加わるためと思われる。

歯肉縁形態で、20歳代は凹型が全年齢におけるよりも少ない。それにかわつて、直線型が多くなるのは歯肉形態示数の20歳代が最も高い値をとる点を考えれば直線型が増加するものと思われる。

歯肉形態示数を歯種別に比較検討した(図32, 33, 34, 35)。男性の近心側について、歯肉形態示数は3の萌出時期のおくれによる17歳までを除き、常に、3は高い示数値を示し、2, 1の順となる。50歳以後は3の歯根部露出に伴う示数の上昇を認め、2, 1との差はさらに大きくなる。

図 32 臨床歯冠：歯間乳頭の増令的变化
(部位差) ♂近心側

図 33 臨床歯冠：歯間乳頭の増令的变化
(部位差) ♀遠心側

示数の最高値をとる時期は1が最も早く18歳頃で、次いで2の21歳、3は24歳頃となる。

遠心側については、示数曲線は近心側と同じ順位となるが、最高値をとる時期は2、3が同時となる。

女性については男性と同じく示数値の大きさの順位に変化はないが、示数の最高値の時期は近遠心側とも1、3、2の順位となり、男性においての1、2、3と比べ2、3が逆になるが、その差は少ない。すなわち、1は18歳、3が22歳、2が25歳頃である。

前歯部人工歯の位置的関係と臨床歯冠形態

最後に、本研究で得られた歯牙の萌出、歯間乳頭の高さ、歯肉縁最深部の位置の平均値を標準型歯列模型図上に移して、その増令的变化を表現してみよう。

本学補綴学教室では学生実習に人工歯排列基準法⁴⁴⁾として咬合平面を基準平面としている。すなわち、図36に示すごとく、1は咬合平面より2mm、2は1mm、3は2mm下がった状態で排列をし、近遠心的傾斜角は富士川⁵⁾の歯冠軸測定値の平均値をもつて代表とした。また、左右の

図 34 臨床歯冠：歯間乳頭の増令的变化
(部位差) ♀近心側

図 35 臨床歯冠：歯間乳頭の増令的变化
(部位差) ♀遠心側

歯牙排列状態は対称形として図示した。

富士川の臨床歯冠の歯冠軸測定値は近遠心傾斜角1が $2^{\circ}82'$ 、2は $5^{\circ}25'$ 、3は $7^{\circ}65'$ となっている。

すなわち、各歯形図上に歯冠軸を基本線として

図 36 前歯排列基準と標準型歯列模型図

図 37 ♂ 増令的にみた臨床的歯冠形態

図 38 ♀ 増令的にみた臨床的歯冠形態

年齢ごとの歯冠幅長示数、近遠心歯間乳頭示数(歯肉形態示数)、歯肉縁の形態的变化、最深部位を記入し、各点を雲形定規で連ねて曲線化した。隣在歯間の数値の開きはその中間値をもつて代表とした(図 37, 38)。

年代の推移で 10 歳は萌出期にあたり、非常に歯肉縁が不安定な状態であり、示数のばらつきも激

しいので 15 歳をもつて 10 代の代表とした。切端側(尖頭)より 15 歳、20 歳、30 歳、40 歳、50 歳、60 歳となっている。

V. 結 論

1) 臨床的歯冠形態の数量的表現を目的として、まず、解剖的歯冠形態を調査して計測値による歯型の分類を行なったのち臨床歯冠形態を調査し、年齢、性別、歯種との関係を検討した。

2) 歯冠形態の分類は正常型、長型、短型の 3 型に分類した。その分類規準は歯冠長、歯冠幅それぞれの平均値の確率誤差値を使用した。

3) 歯冠形態を左右する歯冠長、歯冠幅をベクトルとして表現を行ない、抜去歯牙のうち正常型について 5%棄却楕円を求め、その存在範囲を楕円内に求めた。楕円の中心は歯冠幅、歯冠長の各平均値を結ぶ点にあり、楕円の長軸と X 軸とのなす角 θ は 1 は $32^{\circ}34'$ 、2 は $13^{\circ}3'$ 、3 は $14^{\circ}32'$ となった。

4) 正常型の歯冠幅長示数の度数分布は正規型を示した。長型、短型の示数の度数分布は正常型の平均値に向つて片寄り、正規型とはみなされなかった。

5) 臨床歯冠資料の分類は解剖的歯冠の正常型の 5%棄却楕円を利用することにより、各年齢階級に応ずる臨床的歯冠形態を推定した。

6) 比較的臨床歯冠長の変化の少ない時期(30~49 歳)について、正常型群の歯冠幅長示数の左右差を検討したが有意差は認められなかった。

7) 歯冠幅長示数の増令的变化曲線はだいたい

曲線の傾向から3分類される。直線的に示数の急上昇を示す時期(萌出期)と示数の平行した状態が続く、萌出の停止した時期(停止期)、停止期より再び示数の上昇を示す(退縮期)時期に分けられた。

8) 女性の萌出時期は男性のそれより早く、同じく示数曲線は同時期において男性より常に高かった。20歳以後では女性の上昇曲線はゆるやかになるが、男性は上昇を続け、男女の交差する時期は全歯種とも20~30歳にある。

9) 停止期は一般に女性に明瞭、かつ、比較的長くあらわれる。

10) 退縮曲線は各歯種とも男性が強い。完全萌出は50~60歳で起こるが、その時期差は全歯種とも男性が5歳ほど早くなる。

11) 歯間乳頭示数一年齢曲線は全般的に臨床歯冠示数一年齢曲線と同じである。しかし、停止期に相当するものが歯間乳頭示数曲線には明瞭に表われなかつた。年齢、性別に関係なく、常に遠心乳頭示数は近心のそれより高い値を示した。

12) 歯肉縁示数はその最高値をとる時期は男性で1が最も早く、18歳、次いで2の21歳、3は24歳頃となる。女性では最高値を示す時期は1、3、2の順位となり男性と異なる。

13) 歯肉縁形態で1は20歳代を除き、凹型が80%以上を占めているが、20歳代は直線型が多くなっている。2の男性は1に比べ、ばらつきが多く、だいたい凹型が過半数を占めているが、20歳代は直線型が目だつ。3は男女とも近心側は凹型が70%以上であるが、遠心側に特異性が強く現われ凸型が多くなっている。

14) 最深部位は1、2においては正中線か、遠心寄りが多く見うけられた歯肉縁形態が、3は正中線上から近心寄りになつて、反対の歯肉縁形態を示した。

稿を終るに臨み、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜りました林教授に深甚なる謝意を表し、あわせて本研究に御協力下さいました補綴学教室員諸兄に深謝致します。

文 献

- Williams, J. L.: The esthetic and anatomical basis of dental prosthesis, D. C., 53: 1-26, 1911.
- Stein, M. R.: Williams' classification of anterior tooth forms, J. A. D. A., 23: 1512-1518, 1936.
- Wright, W. H.: Selection and arrangement of artificial teeth for complete prosthetic dentures, J. A. D. A., 23: 2291-2307, 1936.
- 飛奈達也: 有髄橋脚歯としての上顎中切歯形態の研究, 口病誌, 25: 308-327, 1958.
- 富士川善彦: 天然歯列弓における歯冠傾斜角度及び捻転角度の研究, 口病誌, 25: 475-494, 1958.
- 菖蒲沢: 藤田恒太郎: 歯の解剖学, 東京, 京都, 1957. 金原出版, p. 16より引用.
- 北条六男: 咬耗の研究, 解剖学雑誌, 25: 210, 1950.
- 津田稔: 歯牙咬耗の年齢的変動, 歯科医学, 15: 126, 1952.
- 尾花甚一: 歯牙咬合小面の傾斜角度について, 口病誌, 24: 40-59, 1957.
- 高橋昶正, 土肥一郎: 医学及び生物学者のための推計学入門, 東京, 1951. 医学書院.
- Frush, J. P. and Fisher, R. D.: Introduction to dentogenic restoration, J. P. D., 5: 586-595, 1955.
- Frush, J. P. and Fisher, R. D.: How dentogenic restorations interpret the sex factor, J. P. D., 6: 160-172, 1956.
- Frush, J. P. and Fisher, R. D.: How dentogenics interprets the personality factor, J. P. D., 6: 441-449, 1956.
- Frush, J. P. and Fisher, R. D.: The age factor in dentogenics, J. P. D., 7: 5-13, 1957.
- Frush, J. P. and Fisher, R. D.: The dyne-sthetic interpretation of the dentogenic concept, J. P. D., 8: 558-581, 1958.
- Young, H. A.: Denture esthetics, J. P. D., 6: 748-755, 1956.
- 饗庭格太郎, 羽賀通夫, 浮谷実, 江崎梅太郎, 橋本脩: 前歯排列の研究(第一報), 補綴誌, 2: 135-138, 1958.
- 饗庭格太郎, 羽賀通夫, 浮谷実, 江崎梅太郎, 橋本脩: 前歯排列の研究(第二報), 正常型群の歯冠傾斜角度, 補綴誌, 2: 141-144, 1958.
- 饗庭格太郎, 羽賀通夫, 浮谷実, 江崎梅太郎, 橋本脩: 前歯排列の研究(第三報), 正常群の前歯歯列彎曲, 2: 145-148, 1958.
- 羽賀通夫, 浮谷実, 高梨恒一, 岩瀬朗, 沼沢孝人, 腰原好: 義歯の自然観に関する研究(第一報), 前歯の歯間離開, 補綴誌, 4: 95-99, 1960.

- 21) 羽賀通夫, 浮谷実, 高梨恒一, 岩瀬朗, 沼沢孝人, 腰原好: 義歯の自然観に関する研究 (第二報), 上顎中切歯の排列, 補綴誌, 5: 58-62, 1961.
- 22) 羽賀通夫, 浮谷実, 高梨恒一, 岩瀬朗, 沼沢孝人, 腰原好: 義歯の自然観に関する研究 (第三報), 前歯の重なり, 補綴誌, 6: 53-56, 1962.
- 23) 羽賀通夫, 浮谷実, 高梨恒一, 岩瀬朗, 沼沢孝人, 腰原好: 義歯の自然観に関する研究 (第四報), 前歯の重なり (2), 6: 159-163, 1962.
- 24) 芳賀忠夫, 安藤義昭: 歯牙の色沢について, 口腔科学会誌, 3: 208, 1954.
- 25) 加藤一男: 歯牙の色沢の年齢的变化について, 医学と生物学, 39, 156, 1956.
- 26) 羽賀通夫, 浮谷実, 橋本脩: 歯牙の色について, 補綴誌, 2: 137-140, 1958.
- 27) 宮崎吉夫, 石川梧朗, 秋吉正豊: 口腔病理学 (最新歯科学全書 4 卷), 東京, 1954. 永末書店.
- 28) 末高武, 恩田千爾: 歯齦縁の局所解剖学的研究, 東歯大解剖学教室業績集, 3 輯, 1957.
- 29) 牧正臣: 九州日本人に於ける歯肉厚径及び其の部位的等差に就いて, 熊大医学部解剖学教室業績 32 号, 1955.
- 30) 末高武: 生体歯肉の形態学的研究, 特に加齢的变化について, 東歯大解剖学教室業績集, 3 輯, 1957.
- 31) 藤田恒太郎: 歯の計測規準について, 人類学雑誌, 61: 1, 1949.
- 32) 緒方健二: 歯軸に関する一検索, 歯科医学, 8, 1937.
- 33) 藤田恒太郎: 歯の解剖学, 東京, 京都, 1957. 金原出版.
- 34) 上条雍彦: 日本人永久歯の解剖学 (口腔解剖学 IIa), 東京, 1962. 地人書館.
- 35) 三谷春保, 竜田早苗, 桜井襄二: 邦人成年男子同一個体の上顎 6 前歯の歯冠近遠心径に関する統計的研究 (第 1 報, 計測値及び幅径比), 歯科医学, 16, 58, 1953.
- 36) 中村俊一: 前歯, 東京, 1960. 而至化学, p. 34 より引用.
- 37) 市川, 渡辺: 上条雍彦: 日本人永久歯の解剖学, 東京, 1962, 地人書館, p. 11, 24, 51 より引用.
- 38) 杉浦英二, 佐久間弘毅, 根本一男, 北条尚: 上顎中切歯の唇面形態に関する研究, 第 1 報, 唇面外形について, 口病誌, 26: 629-633, 1959.
- 39) 奥家広一: 永久歯萌出の時期及び順序に関する研究, 歯科学雑誌, 17: 30, 1950.
- 40) 岡本清桜: 永久歯萌出時期の変異統計学的研究, 歯科学報, 39: 2, 1934.
- 41) 大西正男, 北村中也: レントゲン造影法による中切歯萌出と臨床歯冠形成に関する研究, 第 29 回口病学会講演内容抄録, 1964.
- 42) 伊崎正勝: 老人性皮膚変化, 皮膚科最近の進歩 III 集, 429-445, 1960.
- 43) 緒方知三郎, 尼子富士郎, 沖中重雄: 老年病学, 1, 2, 3 卷, 東京, 京都, 1958. 金原出版.
- 44) 中沢勇: 全部床義歯学, 京都, 東京, 1960. 永末書店.