計測による人の歯列(顎模型)の性別判定法

田 中 晟 策

東京医科歯科大学歯学部 第一解剖学教室 (指導 桐野忠大教授)

(昭和36年1月26日受付)

Sexual diagnosis of the human dentition by measurements

Seisaku Tanaka

Department of Anatomy, Tokyo Medical & Dental University.

(Director: Prof. Tadao Kirino)

緒 論

霊長類の歯の性差は、猿、類人猿では著明にみとめられ、そのため個体の性別判定には欠くことの出来ない要素とされているのである(図1)。しからば人の歯では性差がみとめられるかどうかという問題が当然起ってくるのであるが、歯の計測からこの問題の解明にあつた人々には Schaaffhausen(1883, 1884), Parreidt(1884, 1926), Mijsberg, (1931), 山田(1932), 永峯(1933), 滝口(1941), Pedersen(1949), 大坪(1957), 青山他(1957), 権田(1959)等がある。これらの人々の取り扱った材料の数、研究対象を抜去歯にしたか、頭蓋に植立した歯か、或いは顎模型の上で計測したかという違いはあるにしても、夫々を群としてすなわち男性群、女性群として人のそれぞれの歯の大きさを比較した場合に、平均値としては男女間に性差がみとめられている。一方歯の形における性差については、猿、類人猿では永久歯列の上下顎犬歯および下顎第1小臼歯においては著明な性差がみとめられる(図2)、しかし人の歯では個体の性別を判定するだけの形態上の特色が全くないといつても過言ではない。

歯列弓の形、大きさという問題についても個々の歯の性差の場合と同様、男女それぞれの群に分けられ測度の平均値を比較した場合にのみ性差がみとめられるに過ぎない。

あらかじめ性差のはつきりした男女の顎模型をそれぞれくらべてみた時、前者の方は後者のものよりもやや男性的らしく、後者のものが前者よりもやや女性的らしいと思われるのみで、男性または女性としての判別点を正確に知ることは出来ないのである。

このような次第で歯列弓の観察或いは計測から特別の判定を行う試みはいまだなされていないのである。しかし、歯列弓および歯の大きさ、形より男女の性別を判定することが出来れば人類学のみならず法医学的な方面にも大いに応用される面があると思われる。

それで研究対象として顎模型を用い歯冠および歯列弓の種々の径を計測して、その計測値から性別を判定しようとしたのがこの論文である。

材料、計測項目

計測に使用された材料は新潟近郊の高等学校の男女生徒(15~18歳)より得られたものそれぞれ

Fig. 1 Sexual dimorphism in the macaque's dental row

Fig. 2 Sexual dimorphism of the macaque's teeth

100 個体分である。この年齢層のものは歯の疾患にかかる率が未だ割に少なく、また咬耗、磨耗による歯質の欠損が少ないので計測の対象としてはすぐれている。しかし歯の萌出が未だ完了していないという欠点があるので、明らかにそれとわかる著明なものはすべて排除することとした。ここでいう歯の萌出とは歯冠の最大膨隆部が歯肉縁よ

り出ていることをさすのである。

顎模型はあらかじめ充分清掃された口腔の印象を弾性印象材(テクニコール)で採得し、これから硬石膏による模型をつくつたものである。

次ぎに計測項目についてであるが、この項目の撰定は充分に意を用いる必要がある。その条件を示めすと、

1) 撰定された計測項目が万人に共通して容易に、かつ正確に計測しうるものであること。

2) 当該項目の平均値においてかなり高い性差がみとめられるものであること。

3) それらの項目は環境による影響をうけがたく、かつその形態が安定性を示めていること。

4) 咬耗、磨耗その他による二次的な影響をうけることの少ないという項目であること等である。

個々の歯について、以上の諸条件を考え合わせかつまた権田の成績を参照した場合、これらの目的を達するためには正確に採得した完全な歯列を有する若人のものの顎模型が適していると思われる。しかし権田のように計測項目を多数採用する必要はない。

研究対象は顎の石膏模型であるので、歯の計測はすべて歯冠部のみに限られる。通常歯冠部の計測項目としては、冠長径、近遠心径、頬舌径がとられるが、これらの項目のうちで、冠長は私の研究対象年齢層は若年者のため歯の歯頸線は完全に

歯肉線より出ていないため正確に測定することができない。そしてまた、近遠心径は隣在歯との接触のためこれも計測が満足に行われないので結局歯の計測項目としては頬舌径が利用されたに過ぎない。

なおまた歯種の面から考えると、上下第2小臼歯は萌出途上にあり、かつ退化的な歯であること、更に下顎第1小臼歯は藤原(未発表)の調査によればその形が恒常性を保つ率が変動して一様でなく、種々の形をとることが多いのでこれらの小臼歯は研究対象からはずされた。頬舌径を各歯について計測したところ平均値において著明な性差のあるのは上下顎の大歯、第1小臼歯、および第1大臼歯である。なお第1大臼歯の近心半と遠心半を比べると、近心半の方が形態的に安定しているが、遠心半はかなり不安定であるために頬舌径の測定には近心半のもののみを採用することにした。

歯列弓の測度については歯列弓幅のみとしこれを第1大臼歯間で行うことにした。これは藤田、佐伯の双生児の歯列弓の形態の研究より左右の第1大臼歯間幅は第1小臼歯間幅よりも遺伝的に安定度が高いということによった。なお氏等の研究によれば上顎の歯列弓の諸径は下顎のそれらよりも形態的に安定度が高いということと、あとでのべるこの研究の性質上出来る限り相関度の低い項目を選ぶ必要があるので、計測のために撰定される項目はすべて上顎のものに限定された。

以上の撰定された項目をまとめてみると、

- A. 上顎犬歯の頬舌径。
- B. 上顎第1小臼歯の頬舌径。
- C. 上顎第1大臼歯の近心頬舌径。
- D. 上顎第1大臼歯間の歯列弓幅である。

計測方法を列記すると、

A. 上顎犬歯の頬舌径は舌側の最大膨隆部にノギスの1脚を接触させて、遠心隣接面よりみて、その脚と遠心切縁の方向が平行になるようにして他の脚を頬側の最大膨隆部にあてる。この時、頬側面の側の脚が犬歯の頬側面に正確に接触しない場合にはこの材料を除いた。

B. 上顎第1小臼歯の頬舌径はノギスの1脚を舌側面にあてて、歯冠軸の方向と平行になるように他の脚を頬側面にあてる。

C. 上顎第1大臼歯の近心頬舌径はノギスの両脚を歯冠近心小窩と遠心小窩を結んだ線に平行になるようにして測定した。

C. 上顎第1大臼歯間の歯列弓幅はノギスの両端をそれぞれ第1大臼歯の頬側面溝にあつて大臼歯の近心頬側部の最大膨隆部が両脚の間にあるようにして測定した。これらの計測には $\frac{1}{20}$ の幅尺

Fig. 3 Methods of measurement

のついたノギスを用い、A. から C. までの計測は原則として左側のものについて行つた(図3)。以上の計測項目が同一個体の上顎顎模型について完全に行われた個体数は 男性 59, 女性 74 個体である。

計 測 成 績

上述の計測項目の男女の平均値を比較すると(表1)、各項目ともに男性の方が女性より大きくかつ有意な差がみとめられる。これを権田の計測値と比較すると各項目ともに権田のものと多少の違いがある。これは材料の違いと計測方法による違いで、性差のあるという点については全く同じ結果である。表1における各項目の棄却限界値の幅を男女について比較すると、可成り数値の上で overlap がある。もし上述の項目の中で数値の overlap のない項目があればその計測項目を利用して十分に男女の性別判定が行われるわけである。しかし実際にはそのような項目が全くみられないので、各項目の計測値にある程度の重みづけ

Table 1 Results of measurement (unit : mm)

	Male				Female			
	Number of Materials 59				Number of Materials 74			
Item	A	B	C	D	A	B	C	D
Mean	8.51	9.61	11.31	60.40	8.00	9.28	10.91	57.30
Standard Deviation	0.505	0.537	0.458	2.233	0.495	0.514	0.531	2.489
Rejection Intervals	$8.94 \geq x \geq 8.08$	$10.07 \geq x \geq 9.15$	$12.55 \geq x \geq 10.07$	$66.45 \geq x \geq 54.35$	$9.31 \geq x \geq 6.69$	$10.64 \geq x \geq 7.92$	$12.32 \geq x \geq 9.50$	$63.91 \geq x \geq 50.69$

A : Bucco-lingual dimension of upper canine

B : Bucco-lingual dimension of upper first premolar

C : Trigone breadth of upper first molar

D : Dental arch width measured between upper first molars

をして総合的に性別を判定する以外に方法はないのである。

1936, Fisher は多項目の測定より 2 群を判別するための判別函数式を導いた。この方法の原理はいくつかの測定値を用い、その各々の値に適当に重みづけをした上で一次式に合成する方法である。そしてその重みづけすなわち判別係数は 2 群を最もよく判別するように定められる。Fisher はこの判別函数式を分類学上の問題のために導いたのであるが、単に分類ばかりではなく所属不明の個体をどの群に属させればよいかという方面についても広く応用されうる性質のものである。

この論文は Fisher の判別函数式を利用した時、歯列からどの位正確に男女の別を判定し得るかを検討したものである。判別函数式はその性質上、相関の高い測定項目を用いても無意味であるの

Table 2 Correlation Coefficients among Items

	A	B	C	D
A m.				
f.				
B m.	0.3356			
f.	0.5289			
C m.	0.3019	0.5244		
f.	0.4938	0.6439		
D m.	0.3227	0.3578	0.4833	
f.	0.2392	0.3861	0.3736	

m. : Male f. : Female

Table 3 Differences between means of both sexes

Item	A	B	C	D
Male-Female	0.51	0.33	0.40	3.10

(unit : mm)

Sum of Squares and Sum of Products for each Items

Sij	Male	Female	Total
S _{AA}	15.0176	18.1175	33.1351
S _{AB}	5.3652	9.9585	15.3237
S _{AC}	4.1181	9.6100	13.7281
S _{AD}	21.0799	21.7975	42.8774
S _{BB}	17.0199	19.5711	36.5910
S _{BC}	7.6158	13.0239	20.6397
S _{BD}	24.8839	36.1940	61.0779
S _{CC}	12.3879	20.9040	33.2919
S _{CD}	28.6784	36.5736	65.2520
S _{DD}	294.2201	458.4620	752.6821

(Sij = Sji)

で、出来るだけ相関の低いものを選ぶ必要がある。ここに用いた計測項目における項目間での相関係数は表 2 に示す通りで、一般に比較的相関が低いと思われる。しかし常識的に各項目間で全然相関関係がないという性質のものではない。

判別函数式の算出に関する理論は成書にゆづる

こととして、ここで私の各項目についての男女両群の平均値差、変動および共変動(sij)を表にまとめた(表3)。

各項目それぞれに関する変動和と共変動和および平均値差から次の4つの連立方程式がつけられる。

$$33.1351a + 15.3237b + 13.7281c + 42.8774d = 0.51$$

$$15.3237a + 36.5910b + 20.6397c + 61.0779d = 0.33$$

$$13.7281a + 20.6397b + 33.2919c + 65.2520d = 0.40$$

$$42.8774a + 61.0779b + 65.2520c + 752.6821d = 3.10$$

式中の a, b, c, d は上顎犬歯頬舌径 A, 上顎第1小臼歯頬舌径 B, 上顎第1大臼歯近心頬舌径 C, 歯列弓幅 D に対応する係数である。この連立方程式から各係数をもとめて一次の形にすると

$$Y = 0.0111A - 0.0028B + 0.0022C + 0.0036D$$

となる。

この式によつて男女両群における判別値の平均をそれぞれ求めると次の通りである。

$$Y_{\delta} = 0.309875$$

$$Y_{\varphi} = 0.293098$$

これら両群の平均値の差を検討してみると $\alpha < 0.01$ で有意の差がみとめられ、両群すなわち男性、女性のそれぞれの群は全く性質の異つた集団であることが分る。

以上のようにして両群の判別値の平均値が得られるわけであるが、実際に性別不明の個体の顎模型について A, B, C, D の4個の計測を行つてその属する群を判定するためには各項目に当該係数を乗じてその和を求める。そしてその和(Y^0)が

$$Y^0 = [Y_{\delta} + Y_{\varphi}] / 2 = 0.301487$$

として定めた判別限界値(Y^0)より大きければその個体を男性のもの、それより小さければ女性のものとして判定する。

次ぎにこの判別函数式を用いて個体の性別を誤つて判定する率すなわち危険率は、判別限界値と両群における判別値の平均値との差を判別値の標

準偏差 σ_y で割つて基準化し、その h 値について $\Pr\{h \geq t\} = \alpha$ を計算すればよい。

このためには基準化正規分布の確率積分の表が用いられる。くわしい方法は成書を参照することにして、一応危険率を私の材料数から求めてみると、 $\alpha = 0.2296$ となり、性別の全く不明な個体の歯列を上述の4項目について計測し、私の判別函数式より性別を判定すれば、約80%(77%)の適中率で性別の判定が理論上可能となるわけである。勿論 $\alpha = 0.2296$ は私が使用した男59、女74個体の材料と、上記の4項目によつて得られたもので、材料数の増大、また項目数の増加、変更によつて多少の変動はあると思われる。しかし一見歯列弓および歯冠の形において男女の識別が殆んど不可能に近かつたものもこのような計測法を行うことによつて、80%近く男女の識別が可能になつたことははなはだ興味のある問題といわなければならない。

考 案

人の歯列の計測、および観察から性別を判定し得たという研究は従来行なわれていなかった。それで埴原(1958, 1959)における骨の計測時の判別函数式の成績をみると、一本の長骨を計測した場合、性別の判断を誤る率は精々10%内外であるといつてゐる。また頭骨最大長、頭骨最大幅、頬骨弓幅、上顔高の4項目による頭蓋における性別判定は他の骨の各部の計測項目におけるよりも成績が悪く危険率は16.93%であるという。そして頭蓋における他の計測項目のいくつか組合せによる測別判定の的中率の平均は90%弱であるといつてゐる。

観察を主として頭蓋の性別判定を行つた時熟練した人で95%位の的中率をうる事が可能である(Hrdlicka[1939])といわれているが、それに対する埴原の判別函数式の的中率約90%と私の得た的中率約80%とを比較した場合、歯列においては上述したように形の上で性別を判定し得るにたる特徴を掴み得ないということから考え合せてみると、歯列上の僅か4項目の計測から思春期に

やつと達したと思われる若年者の性別判定をある程度なし得るということは可成り有効な手段といわれなければならない。

なお、私の計測項目のうち上顎犬歯の頬舌径は頬舌それぞれの最大膨隆部間で行われ得たかは年齢的にみて一層検討する余地があり、上記の計測方法をさらに高年者によつて確かめたいと考えている。

結 論

著者は性別不明な顎模型について、上顎犬歯および第1小臼歯の頬舌径、上顎第1大臼歯の近心頬舌径、さらに歯列弓幅を第1大臼歯間で測定する4項目より性別を判定するために判別函数式を導いた。この計測項目および判別函数式によれば形態上全く性別の特徴を掴み得なかつた顎模型において約80%の的中率で性別を判定し得る。この際の危険率 $\alpha=0.2296$ は例数の増大、計測項目の改良によつてさらに改善されよう。そして歯列弓の計測により性別を判定し得るということは人類学上また法医学上ははなはだ重要なことと考えられる。

文 献

- 1) Fischer, R. A. : 1936, The use of multiple measurements in taxonomic problems, *Ann. Eug.*, 7, 179-188.
- 2) Fisher, R. A. : 1950, *Statistical methods for research workers*, 11th ed., London,
- 3) Hrdlička, A. : 1939, *Practical anthropometry*, 2nd. ed., Philadelphia,
- 4) Mijsberg, W. A. : 1931, On sexual difference in the teeth of the Javanese, *Kon. Ak. Wetenschaffen to Amsterdam, Proc. Sec. Sciences*, 34, 1111-1115.
- 5) Parreidt, J. : 1884, Die Breite der oberen zentralen Schneidezähne beim männlichen und weiblichen Geschlecht, *D. Mschr. Zahnhlkd.*, 2, 191-196.
- 6) Parreidt, J. : 1886, Sind die mittleren oberen Schneidezähne bei der Frau absolut oder verhältnismässig breiter als beim Manne und wachsen die Zahnkronen nach der Veröfndung des Schmelzorganes noch in die Breite? *D. Mschr. Zahnhlkd.*, 4, 203-213.
- 7) Pedersen, P. O. : 1949, The east greenland eskimo dentition. *Kopenhagen*.
- 8) Schaaffhausen, A. : 1883-84, Über die Kronenbreite der oberen mittleren Schneidezähne des Menschen. *Coor.-Bl. Dtsch. Ges. Anthr., Ethn. u. Urgesch.*, 14, 112-114; 15, 95-96.
- 9) Seipel, C. M. : 1946, Variation of tooth position. *Svenk Tandl. Tiskr.*, 39.
- 10) 青山敏男・松本清・小林徳之助・松田隆雄 : 1957, 日本人個体歯の大きさの性別的差異について, *歯科医学*, 20, 344-353.
- 11) 藤田恒太郎 : 1948, 歯の計測規準について, *人類学雑誌*, 61, 1-6.
- 12) 藤田恒太郎 : 1949, 歯の解剖学, 3版, 金原出版, 東京.
- 13) 藤田恒太郎・佐伯政友 : 1961, 双生児法による歯列弓形態の遺伝学的研究, *双生児研究 III*.
- 14) 藤原誠文 : 1961, 小臼歯の形態学的研究, (予定).
- 15) 権田和良 : 1959, 歯の大きさの性差について, *人類学雑誌*, 67, 151-163.
- 16) 埴原和郎 : 1958, 別函数による日本人長骨の性別判定法, *人類学雑誌*, 66, 187-195.
- 17) 埴原和郎 : 1959, 判別函数による日本人頭骨ならびに肩甲骨の性別判定法, *人類学雑誌*, 66, 191-195.
- 18) 片山宏 : 1958, 咬合歯列弓, 口蓋の形態学的研究, *歯科学報*, 58, 1号付録, 1-21.
- 19) 黒沢佐太郎 : 1956, 歯列弓の形態に関する計測学的研究, *歯科月報*, 29, 261-274.
- 20) 宮森康雄 : 1957, 人類歯列弓形態の数学的考察, *歯科医学*, 20, 439-443.
- 21) 中沢衛・有田正俊 : 1953, 歯弓發育の計測的研究, *歯科医学雑誌* (5回), 113-115.
- 22) 大島徹 : 1959, 永久歯歯冠および歯列形態の家族的傾向に関する研究, *補綴学会誌*, 3, 153-174.
- 23) 大坪淳造 : 1957, 日本人成人正常咬合者の歯冠幅径と歯列弓及び Basal arch との関係について, *矯正学会誌*, 16, 36-46.
- 24) 佐伯政友 : 1958, 双生児法による歯冠形態の遺伝的研究, *解剖学雑誌*, 33, 456-470.
- 25) 佐藤峯雄 : 1937, 邦人歯弓並び身体各部發育の比例的研究, *歯科学雑誌*, 30.
- 26) 佐藤峯雄・秋山良三 : 1937, 歯弓並びに口蓋大きさの比例的研究, *歯科学雑誌*, 30.
- 27) 鈴木誠・酒井琢朗 : 1957, 現代樺太アイヌ歯牙及び口腔の形態学的研究, *人類学輯報*, 18, 303-346.
- 28) 滝口源三郎 : 1933, 歯牙形態各部の比例的関係に就きて, *歯科学雑誌*, 20, 37-42.
- 29) 滝口源三郎 : 1941, 歯の大きさに関する男女の差, *歯科月報*, 21, 221-223.
- 30) 山田越二 : 1932, 日本人歯牙の人種解剖学的研究, *歯科学雑誌*, 25, 634-727.