ヒトの上顎小白歯の形態,とくに歯冠と歯根との関係について

九州歯科大学 口腔組織学教室(指導:三枝 博)

九州歯科大学 口腔解剖学教室(指導:山田 博)

四 倉 襄 一

(昭和46年4月20日受理)

A STUDY ON THE MORPHOLOGY OF HUMAN MAXILLARY
PREMOLARS WITH SPECIAL REFERENCE TO THE RELATION
BETWEEN CROWN AND ROOT

By

Jyoichi YOTSUKURA

Department of Oral Histology (Director: Prof. Hiroshi SAEGUSA)

Department of Oral Anatomy (Director: Prof. Hiroshi YAMADA)

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

Human maxillary premolars were studied for their morphology with special regard to possible relation between individual parts of the teeth. Measurements were undertaken for the dimensions of the tooth crowns as well as for features of each part of occlusal surface of the crown, and results obtained were summarized as follows.

1) Dimension of Crowns

The 1st premolars were considerably larger than the 2nd premolars with every items of measurement, especially with breadth of the crowns. The retrogressive indices as obtained for these teeth indicated that the retrogression was most pronounced in crown length, followed by crown breadth and crown thickness in order.

2) Height of Buccal and Lingual Cusps

Cusps of both buccal and lingual sides of crown in the 1st premolar were higher than those in the 2nd premolar. Difference in the height of bilateral cusps was also greater in the 1st premolar than in the 2nd premolar where only a small difference was found.

3) Tooth Root

The majority of the 2nd premolars had single root while the 1st premolars frequently showed dual or triple roots, and even when the latter teeth were single-rooted, longitudinal grooves were often observed on both mesial and distal surfaces of the root suggesting an incomplete separation of the root. On the basis of phylogenetic consideration, the human premolars would seem to have undergone successive retrogression from triple-rooted type down to dual- and single-rooted one.

4) Grooves of Occlusal Surface

Most of the 1st premolars had their typical pattern of groove well maintained, but the 2nd premolars had lost some of the sub-grooves and showed generally flat appearance. Such pictures of occlusal surface grooves were shown to be closely associated with the stages of root separation in individual teeth.

5) Position of Cuspal Tips

In the 1st premolars, the buccial cusp tip was located much closer to distal side and the lingual cusp tip closer to mesial side, and gave an asymmetrie picture against the axial line connecting the bucco-lingual sides. On the other hand, both tips of buccal and lingual cusps in the 2nd premolars were located slightly close to mesial side and appeared quite different from the 1st premolars. Due to the well established stability of morphology found in the 1st premolars, one may be able to recognize a close association between the location of both cuspal tips and the courses of occlusal grooves. such association, however, could not be observed in the 2nd premolars where malformed morphology was much frequent. This would suggest that the 1st premolars represented the fundamental morphology of these kinds of teeth and the 2nd premolars were of their deviated form.

6) Comparison of Diagrams Showing Mean Values of Measurement of Cuspal Surface

A clear difference existed between the 1st and 2nd premolars in the location of buccal and lingual cusp tips by actual measurement in good agreement with macroscopical observation. when the 1st premolars were divided into 3 groups according to stages of ramification of the root for comparison, it was shown that their morphology resembled those of the 2nd premolars increasingly as the roots assumed characteristic form of the uniradicular tooth, and, on the other hand, as the ramification of roots became more apparent, so the buccal cusp tip was located increasingly toward distal side, eventually showing a markedly asymmetric picture against the bucco-lingual axis of the tooth.

The above study would seem to suggest that the 2nd premolars are undergoing a series of degenerative processes including diminution of dimension, simplification of the pattern of occlusal surface grooves, reduction of root ramification and symmetrical location of the bucco-lingual cusp tips as compared to the morphology of the 1st premolars.

上顎小臼歯は代生歯列における最遠心端に位置し、特に第二小臼歯は智歯および上顎側切歯に次いで退化的現象を強く示している歯である。また乳歯とその後継永久歯との間には前歯部では比較的よく類似した形態が見られるのに、乳臼歯とその後継歯である小臼歯とははなはだ類似性に乏しい形態を示し、むしろ大臼歯に近い形態を示している。このように上顎小臼歯の形態は比較形態学的にあるいは系統発生的にまた人類学的に非常に重要な意義を含んでいるものと考えられる。

しかしながら上顎小臼歯についての形態学的研究は現在までのところ大部分が小臼歯形態の一部分について調査されたもので、鹿井¹⁾は咬合面裂溝形態について、武久³⁾は米白人と日本人歯牙の人類学的形態比較のなかにおいて小臼歯形態に関して述べている。また山田ら²⁾は小臼歯歯冠の形態学研究を行っており、一般に歯冠形態に関するものが多く、歯根形態については主として

異常あるいは過剰歯根の報告例がおもなものである。その他特異的な研究としては酒井⁷⁾らの上顎小臼歯におけるエナメル象牙境についての形態学的研究によって、人の歯の系統発生的な問題点を追求しようとしているものがある。

したがって上顎小臼歯の歯冠および歯根を全般的に総合して、その形態的特徴を研究報告したものはほとんどない。

そこで私は上顎小臼歯の歯冠および歯根の形態を調査し、それぞれの形態的特徴を観察するとともに、かつそれらの各形質相互間の関連性についても検討を行なった。その結果上顎小臼歯における基本的な形態を把握し、さらには上顎の第一小臼歯と第二小臼歯間の形態的変異が退化的要因によるものであるか、あるいはおのの独自の特徴的な形態によって表現せられたところの差か、といった点を追求することを目的として本研究を行なったものである。また歯冠特に咬合面各部の計測値よ

り得られた結果を基にして咬合面の模型図を作製し、第一小臼歯と第二小臼歯との咬合面外形の差異ならびに第一小臼歯における歯根の分岐状態による咬合面外形の相異についても調査検討を試み、今回の研究目的を考察する一助とした。

したがって以上のような観点に立脚して得られた結果より、上顎小臼歯に関する意義ある形態学的な成果を得たので報告する。

調 査 資 料

調査に用いた上顎小臼歯はすべて抜去歯牙で、その形態の比較的明瞭なものを選び、咬耗やカリエスなどで欠損が大なるものは除外した。性別の判定は困難であるため、すべて一括して処理した。調査歯数は第一小臼歯3188本、第二小臼歯1060本である。ただし歯冠計測においてはそのうち咬耗その他で計測に不適当なものを除外し、第一小臼歯225本、第二小臼歯240本について行なった。また咬合面各部の計測はさらにそのうちより厳選して、第一小臼歯122本、第二小臼歯40本について計測を行なった。

調査事項とその方法

1 歯冠各部の計測

計測部位は歯冠の高さ、幅および厚さについて行ない、そのうち高さについては頬側咬頭頂までの高さの他に舌側咬頭頂までの高さもあわせて行なった。また咬合面については図1に示す各部位の計測を行なった。

計測の方法は藤田⁵⁾の計測基準にしたがって行なったが、必要に応じた万能投影器による10倍拡大像を模写して行なった。

2 歯冠の形態観察

図1 上顎小臼歯歯冠とくに咬合面の計測各部を示す模型図

- A—頬側咬頭頂と近心頬側限角部間の距離
- B— " と遠心頬側限角部間の距離
- C—舌側咬頭頂と " "
- D— " と近心頬側限角部間の距離
- E—頬側および舌側咬頭頂間の距離
- F—近心および遠心頬側限角部間の距離
- G—歯冠部の頬舌径
- H—歯冠部の近遠心径

咬合面溝の形態に関してはこれを三型に分類した。すなわち図2に示すごとく上顎小臼歯における最も基本的な咬合面溝を第Ⅰ型とし、以下それより変異した形態のものを第Ⅱ型、第Ⅲ型とした。

頬側および舌側の咬頭頂の位置を肉眼的に観察し、それらが頬舌的方向に走る歯冠中軸線上に位置しているものをCとし、近心側に偏位しているものをM、遠心側に偏位しているものをDとした。

表1 上顎小臼歯における歯冠の大きさ (単位mm)

計測部位	4			5			4 - 5	
	N	$\bar{X} \pm Sx$	U^2	N	$\bar{X} \pm Sx$	U^2		
歯冠の高さ	225	8.56 ± 0.56	0.31	240	7.60 ± 0.60	0.36	0.96	○
歯冠の幅	219	7.36 ± 0.40	0.17	237	6.78 ± 0.41	0.17	0.58	○
歯冠の厚さ	225	9.62 ± 0.52	0.27	240	9.07 ± 0.54	0.29	0.55	○
歯冠の幅と厚さの和	219	16.97 ± 0.80	0.65	237	15.81 ± 0.85	0.72	1.16	○
歯冠幅厚示数	219	76.77 ± 3.82	14.66	237	74.55 ± 3.99	15.96	2.22	○

○印は1%の限度を以て有意差の認められるもの

△印は5%の限度を以て有意差の認められるもの

3 歯根の形態観察

歯根数について2根分岐の場合、歯根全長の1/2以下にわたって分離しているものは完全分岐根とし、それ以外の分岐状態のものを不完全分岐根とした。

次に歯根の近遠心両面に現われる縦溝については単根歯における出現頻度のみを調査した。

4 形質相互間の関連性

上記の形質調査を行なったものについて、咬合面溝と頬舌各咬頭頂の位置との関連性ならびに咬合面溝と歯根数との関連性を検討した。すなわち以上の各項目間において多項関連表を作製し、両者間には関連性はないという仮説に基づいてその期待度数を出し、 χ^2 -Testによって判定した。この場合5%の限度をもって有意差があるとした。

調 査 成 績

1 歯冠の計測成績

歯冠各部の計測平均値は表1に示すように、すべての計測項目にわたって第一小臼歯が第二小臼歯よりも大きく、また歯冠幅厚示数も前者と同様1%以下の有意差をもって第一小臼歯が大きい。第二小臼歯に比して、頬舌径に対する近遠心径の縮少率がいっそう強くなっていることを示している。

また歯冠の幅と厚さの和によって第一と第二小臼歯の大きさを比較してみても、明らかに第一小臼歯が大きい。すなわち一般に歯の大きさをみる場合、幅が大きいとその代償として厚さが小さいし、その反対の場合もあるわけであるが、第一小臼歯と第二小臼歯の間ではその

いずれの径においても明らかに前者が大である。

かかる成績を他の日本人の計測成績（藤田恒¹⁷⁾、上条¹⁸⁾、藤田宗¹⁵⁾）と比較したところ大差はないようである。

2 咬合面溝の形態

咬合面の溝の形態を図2のごとく3型に分類して、その出現頻度を調査したものが表2である。すなわち第一小臼歯ではⅡ型が54.9%が最も多く、以下Ⅰ型、Ⅲ型の順に少なくなっているのに対し、第二小臼歯ではⅢ型が57.9%で最も多く、以下Ⅱ型、Ⅰ型の順となっている。したがって咬合面溝の状態は第一小臼歯よりも第二小臼歯が単調化していることが認められる。

3 咬合面における頬舌の中軸線に対する頬側咬頭頂の位置

その肉眼的観察結果は表3に示すごとくで、第一小臼歯はDすなわち中心よりも遠心側に片寄っているものの81.3%に対し、第二小臼歯では6.98%できわめて少なく、中央に位置しているものが64.1%と大部分である。この点においても第一と第二小臼歯との間に差異が認められるようである。

図2 上顎小臼歯咬合面の溝型の分類

表2 上顎小臼歯の咬合面溝各形態の出現頻度 (%)

溝 型 歯 別	第 I 型		第 II 型		第 III 型		計
	N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m	
4	1096	34.4 ± 0.84	1750	54.9 ± 0.88	342	10.7 ± 0.54	3188
5	44	4.2 ± 0.61	402	37.9 ± 1.49	614	57.9 ± 1.51	1060

表3 上顎小臼歯の頬側咬頭頂の位置 (%) (肉眼的観察)

位 置 歯 別	Medial		Center		Distal		計
	N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m	
4	71	2.23 ± 0.26	525	16.47 ± 0.65	2592	81.30 ± 0.69	3188
5	307	28.96 ± 1.39	679	64.06 ± 1.47	74	6.98 ± 0.78	1060

表4 上顎小臼歯舌側咬頭頂の位置(%) (肉眼的観察)

位置 歯 別	Medial		Central		Distal		計
	N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m	
4	2880	90.34±0.52	308	9.66±0.52	0		3188
5	727	68.58±1.42	300	28.30±1.38	33	3.11±0.53	1060

4 咬合面における頬舌的中軸線に対する舌側咬頭頂の位置

舌側咬頭頂の位置は表4に示すごとく第一および第二小臼歯ともに中央より近心側に偏位しているものが多く、特に第一小臼歯では90.3%で、遠心側に偏位しているものは全く認められない。

したがって歯冠の頬舌的中軸線に対する頬側ならびに舌側咬頭頂の位置的關係から考えて、第一小臼歯は頬側咬頭は遠心に、舌側咬頭は近心にかたよっており、中軸線に対して非対称性を示しているが、第二小臼歯は頬側咬頭は中央に、舌側咬頭は大部分が近心に、一部は中央に位置しており、中軸線に対して比較的対称的な形態をしているということもいえる。

5 頬側咬頭と舌側咬頭との間における高さの差の關係

頬側咬頭の高さは歯冠の高さに相当するわけである。したがって、これに対して舌側咬頭の高さを計測し、両者の差ならびに両者間の比をみるため咬頭高示数値を算出して、第一小臼歯と第二小臼歯とを比較したところ著明な差異が認められてた。

すなわち表5に示すごとく、頬側咬頭の高さは第一小臼歯が第二小臼歯よりも著しく高く、約0.96mmの差が認められるが、舌側咬頭の高さは第一小臼歯で平均7.24mm(最小値5.9~最大値8.4mm)、第二小臼歯では6.86mm(最小値5.2~最大値8.5mm)とやはり第一小臼歯が1%以下の有意差で高いが、頬側咬頭におけるほどの差は認められなかった。

このことは両咬頭の高さの差について検討してみるとよくわかるのであって、第一小臼歯では差の平均が1.32mm、第二小臼歯では0.74mmで、両者の間には明らかな有意差が認められ、また咬頭高示数についても第一小臼歯では84.69、第二小臼歯では90.11で、両者間には有意差が認められたが、頬舌両咬頭間の高さの差は第二小臼歯においては第一小臼歯よりもかなり接近している。

6 歯根数

小臼歯は単根、二根分岐(頬側根と舌側根)あるいはまれに三根の場合(頬側根がさらに近遠心に分かれているもの)がある。ことに二根の場合は完全分岐根と不完全分岐根の二群に分けられる。表6はその出現頻度を示したもので、第一小臼歯は単根が57.1%で最も多く、二

表5 上顎第一小臼歯と第二小臼歯間における頬舌両咬頭の高さの差の關係 (mm)

	4			5			4 - 5	
	N	$\bar{X} \pm Sx$	U ²	N	$\bar{X} \pm Sx$	U ²		
頬側咬頭の高さ	225	8.56±0.56	0.31	240	7.60±0.60	0.36	0.96	○
舌側咬頭の高さ	225	7.24±0.52	0.27	240	6.86±0.57	0.32	0.38	○
頬舌両咬頭の高さの差	225	1.32±0.50	0.25	240	0.74±0.45	0.20	0.58	○
咬頭高示数	225	84.69±5.52	30.60	240	90.11±5.41	29.41	-5.42	○

根性のものは不完全分岐根が26.2%、完全分岐根が16.5%であわせて42.7%であって、三根性のものはわずかに0.2%認められた。第二小臼歯では単根が96%で大部分を示し、二根性のものはわずかに4%で、そのうち完全分岐根は0.9%であって、第一小臼歯より明らかに癒合傾向にあることを認めた。

7 歯根における溝の状態

前述の歯根数における二根性より単根性への移行型として、歯根の近遠心両面に深い縦溝が認められることがある。したがって両者とも単根歯のみについて、その溝の状態を調査したところ、表7に示すごとく第一小臼歯ではすべての歯に溝がみられ、しかも近遠心両面ともに溝の存在を認めるものが約70.6%で、近心のみ存在するものが29.4%であって、溝は一般に近心面のほうが遠

表6 上顎小臼歯の歯根数についての出現頻度 (%)

齒別	齒根數	單根		二根				三根		計
				完 全 分 岐		不 完 全 分 岐				
		N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m	
4		1819	57.06±0.87	527	16.53±0.65	836	26.22±0.77	6	0.19±0.07	3188
5		1017	95.94±0.60	10	0.94±0.29	33	3.11±0.53	0		1060

心面より強く出現するような傾向にある。第二小臼歯は近遠心両面ともに存在するものが62.2%で、第一小臼歯よりもその出現頻度は減少しており、しかも溝は浅くなっている。次に遠心面にみられるものが33.8%で、近心面のみにみられるものはなく、第一小臼歯とは反対に近

心面よりも遠心面のほうに溝が出現するようである。また両面ともに溝が認められないものが4%あり、概して第二小臼歯よりも第一小臼歯が同じ単根性であっても二根性に近づく傾向を示している。

表7 上顎小臼歯歯根の溝の出現頻度 (%) (但し単根歯のみにについての調査)

歯別	近心面のみに溝があるもの		遠心面のみに溝があるもの		近遠心両面に溝があるもの		溝はなく両面ともに平坦なもの		計
	N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m	N	M ± m	
4	535	29.41±1.06	0		1284	70.59±1.06	0		1819
5	0		344	33.82±1.48	633	62.24±1.52	40	3.93±0.60	1017

表8 上顎小臼歯頬側咬頭頂の位置と咬合面溝各形態との関連性

	N	MI	MII	MIII	CI	CII	CIII	DI	DII	DIII	X ² -test
4	3188	1.13%	1.10	0	4.49	8.85	3.14	28.76	44.95	7.59	62.49 ○
5	1060	1.31%	11.51	16.13	2.55	23.87	37.64	0.28	2.55	4.15	0.96

表9 上歯小臼歯舌側咬頭頂の位置と咬合面溝各形態との関連性

	N	MI	MII	MIII	CI	CII	CIII	DI	DII	DIII	X ² -test
4	3188	31.56%	49.56	9.22	2.82	5.33	1.51				10.19 △
5	1060	2.83%	25.75	40.00	1.23	10.94	16.13	0.09	1.23	1.79	0.24

8 咬合面溝と頬側咬頭頂との関連性

前述の咬合面溝の各型と頬側咬頭頂の位置的関連性を χ^2 -Testを行なった結果は表8のごとくである。すなわち第一小臼歯は1%以下で有意差を示し、両者間では充分に関連性があるものと考えられるが、第二小臼歯においては有意性は認められず、したがって関連性があるとは断定できない。ようするに第二小臼歯では頬側咬頭頂の位置に対して咬合面溝の状態はそれぞれ独立して別個に変化しているもののように考えられる。

9 咬合面溝と舌側咬頭頂の位置との関連性

表9にみられるごとく、第一小臼歯は5%以下の有意差を示し、第二小臼歯では有意差は認められず、前記同

様両者間に関連性がないようである。

10 咬合面溝と歯根分岐状態との関連性

咬合面溝の状態と歯根数の関係については同じく χ^2 -Testを行なった結果、表10にみられるごとく第一および第二小臼歯ともに1%以下の有意差をもって関連性のあることが認められた。すなわち歯根数の変化に対して咬合面溝もそれに応じた形態を示すものと考えられる。

11 咬合面の各部計測値による咬頭頂の位置

1) 第一小臼歯と第二小臼歯との比較

咬合面各部の計測を調査方法の項で記述したごとく行なったところ、表11のように、第一小臼歯では頬側咬頭頂と近心頬側隅角部間の距離(A)は頬側咬頭頂と遠心

表10

上顎小臼歯咬合面溝各形態と歯根数との関連性

	N	I 3	I 2	I 1	II 3	II 2	II 1	III 3	III 2	III 1	X ² -test
4	3188	0.09%	15.09	19.20	0.09	24.15	30.65	0	3.51	7.21	17.41 ○
5	1060	0%	0.75	3.40	0	2.08	35.85	0	1.23	56.70	27.20 ○

頬側隅角部間の距離（B）よりも長く、舌側咬頭頂と近心頬側隅角部間の距離（D）は舌側咬頭頂と遠心頬側隅角部間の距離（C）よりも短かく、頬側咬頭頂は遠心に舌側咬頭頂は近心にそれぞれ偏位していることが立証される。

これに対して第二小臼歯ではAよりもBが長く、CはDよりわずかに長い。したがって頬側咬頭頂は第一小臼歯とは反対に近心側に偏位し、また舌側咬頭頂も近心側に偏位しているが、第一小臼歯ほどではなくほとんど頬舌的正中線に近い位置にある。

次に頬舌両咬頭頂間の距離（E）と頬側の近遠心隅角間の距離（F）は第一小臼歯でEが長く、第二小臼歯ではほとんど同じくらいか、あるいはわずかにFが長く、第二小臼歯は第一小臼歯に比べて頬舌両咬頭頂間が相接近してくる傾向にあり、両歯間の特徴的な差異が認められる。

さて以上の各計測平均値にて頬舌咬頭頂の位置的關係を示す模型図を作成すると図3のようになる。すなわち近遠心隅角を貫ねた線を基準とし、これに対する直角二等分線を仮に頬舌的中軸線としたところ、第一小臼歯は甚だしく非対称的な様相をしており、第二小臼歯ではそ

図3 上顎小臼歯の咬合面外形の比較模型

表11

上顎小臼歯歯冠咬合面各部の計測成績

(単位mm)

	4				5				4 - 5
	N	$\bar{X} \pm Sx$	U ²		N	$\bar{X} \pm Sx$	U ²		
A	122	3.66±0.39	0.15		40	2.94±0.32	0.11		0.72 ○
B	122	2.97±0.37	0.14		40	3.25±0.32	0.10		-0.28 ○
C	122	6.13±0.55	0.30		40	5.95±0.49	0.25		0.18
D	122	5.24±0.52	0.27		40	5.80±0.53	0.29		-0.56 ○
E	122	6.25±0.46	0.21		40	5.92±0.46	0.21		0.33 ○
F	122	5.94±0.51	0.27		40	5.95±0.55	0.31		-0.01

の位置が比較対称的で両者間に差異が認められる。

2) 第一小臼歯における頬舌咬頭頂の位置と根分岐との関係

第一小臼歯における歯根の分岐状態すなわち完全二根分岐、不完全二根分岐および単根の各歯についての咬合

面各部の計測成績は表12に示すとおりである。すなわち以上3グループ間においては一般に完全分岐根の値が他の2グループより大きく、特にAは単根の値、またEは不完全分岐根の値より著しく大きい。次に不安全分岐根との間ではそれほ

どははっきりした差は認められないが，Aは不完全分岐根，Bは単根がそれぞれ著しく大きくなっている。すなわち同じ第一小臼歯のなかでも歯根の分岐状態によって差がみられ，頬側咬頭頂は単根ほど頬舌的中軸線に接近する傾向がある。

これら3グループの各平均値にて模型図を描いたのが図4である。これによってもわかるように完全分岐根の歯では頬舌的中軸線に対して頬側咬頭は遠心に著しく片より，不完全分岐根の歯に次ぎ単根歯が最も中軸線に近い位置にあり，また舌側咬頭は頬側ほどふぞろいではなく大差ない。このような咬頭頂の変異からみると単根性歯は第二小臼歯にかなり接近した形態傾向を示しているともいえる。

総括ならびに考察

人の上顎小臼歯は代生歯群の最後方に位置し，特に第二小臼歯についてはBolkや藤田¹²⁾が述べているように退化の傾向が認められる歯である。今回わたしは上顎小臼歯の歯冠ならびに歯根形態をおのおのその計測値とあわせて調査し，さらに第一および第二小臼歯を比較することによって，その退化の状態を察知し得るものと考え，また各調査項目間の相互関係をみることによって，人の上顎小臼歯の形態的概念を種々なる観点より検討し得たので，総括的に考察を加えながら述べることにする。

図4 上顎第一小臼歯における歯根の分岐状態による咬合面外形の比較模型図

表12 上顎第一小臼歯の歯根分岐状態による咬合面各部の計測成績 (単位mm)

	完全分岐根 (N=39)			不完全分岐根 (N=40)			単根 (N=43)		
	$\bar{X}$	$\pm Sx$	U^2	$\bar{X}$	$\pm Sx$	U^2	$\bar{X}$	$\pm Sx$	U^2
A	3.84	± 0.44	0.20	3.69	± 0.33	0.11	3.49	± 0.32	0.10
B	2.96	± 0.33	0.11	2.84	± 0.36	0.13	3.14	± 0.35	0.13
C	6.25	± 0.50	0.26	6.09	± 0.52	0.28	6.10	± 0.56	0.32
D	5.36	± 0.56	0.32	5.22	± 0.41	0.18	5.19	± 0.54	0.30
E	6.37	± 0.49	0.25	6.14	± 0.39	0.15	6.25	± 0.44	0.19
F	6.06	± 0.53	0.29	5.88	± 0.49	0.24	5.89	± 0.50	0.25

歯冠の大きさについて

歯冠の高さ，幅および厚さの計測値より，第一小臼歯が第二小臼歯よりも明らかに大きいことを示しており，大きさは第一より第二小臼歯へと縮小化の傾向にあることが認められる。このことは歯冠の幅と厚さの和を求め比較した結果においても第一小臼歯が著明に大きいことが証明せられた。かくのごとく人の上顎小臼歯において

は一般に第一小臼歯より第二小臼歯が大きさを減じ，さらには倭小歯の出現をみるようになり，極端な場合は全く消失して萌出しないことさえあるといわれているが，今回の計測対象とした歯はすべて倭小歯などを除外したものである。にもかかわらず普通の形態をしている第二小臼歯においてもこのように第一小臼歯より小さいということは上顎小臼歯が遠心側の歯から形態の縮小を示

し、いわゆる退化的傾向にあることを充分証明しているものである。

また歯冠幅厚示数では第一小臼歯が第二小臼歯よりも大きい値を示しており、第二小臼歯はよりいっそう近遠心的に圧平されている。これは山田²⁾らの調査成績においても同様の傾向が認められるところであって、永久歯よりも原始的な形態といわれている乳歯、特に乳臼歯においても同様の傾向が認められるところであり、永久歯よりも原始的な形態といわれている。乳歯、特に乳臼歯においては比較的頬舌的な圧縮が強くみられるが、第二小臼歯においては反対に近遠心的に圧縮されているということは、やはり歯の進化にともなう退化現象と推察している。

歯冠の形態と相互の関係

上顎小臼における咬合面溝の形態は図2に示す第Ⅰ型が最も基本的な形態で、それが単純化してくるにしたがって遠心側の横副溝や舌側副溝などが消失し、最後には中心溝のみで副溝の一部が痕跡的に残る程度で、Ⅱ型、Ⅲ型へと変化してくるものである。したがって今回の成績においても、第一小臼歯ではⅡ型に次ぎⅠ型が多いが、第二小臼歯ではⅢ型に次ぎⅡ型が多く、第一よりも第二小臼歯がより単調化していることが認められる。山田らはA型よりE型まで五段階に分類し、そのA型がわたしのⅠ型に相当するものであって、A型が第一小臼歯で50%以上を示し、かなりの高頻度を得ておるのに対し、第二小臼歯ではA型は非常に少なくC型(Ⅱ型に相当)が過半数を占め、ほぼ同様な傾向を示しているが、第一および第二小臼歯とも山田らのものより退化的現象が強く現われているようである。

咬合面溝が単調化しているのは副溝の消失によるものであり、酒井⁷⁾らの報告の中で横副溝の出現率は遠心側より近心側、第二小臼歯より第一小臼歯が明らかに高率であると述べている。すなわち上顎小臼歯では遠心側より消失していることになり、わたしの今回の成績もこれを裏づけるものである。

次に頬舌両咬頭頂の位置を肉眼的に観察した結果より判断すると、第一小臼歯の頬側咬頭頂は遠心側に舌側咬頭頂は近心側に偏位しており、第二小臼歯では頬側咬頭頂は中央に舌側咬頭頂は近心側に位置して、両歯間に相異がみられた。

そこで咬頭頂の位置と咬合面溝の形態を χ^2 -Testによって、その関連性を調べてみると、第一小臼歯では有意性が認められるも、第二小臼歯においては全く認められないのである。すなわち第一小臼歯では比較的に小臼

歯の基本的な形態を保持して、安定した状態を示しているが、第二小臼歯になるとその形態に変異形が出現し、しかも咬合面溝および咬頭頂の位置についてはそれぞれ独自に変化するためであると考えられる。要するに形態に不安定さが生ずる結果にほかならない。

頬側咬頭と舌側咬頭の高さを第一および第二小臼歯についてそれぞれを比較検討してみると、一般に第二小臼歯における両咬頭の高さは相接近し、両者間の差は少なく、上条の示数値でみた報告とはほぼ同様な結果を得た。また藤田は第一小臼歯における両咬頭の高さの差が1.3mmに対し、第二小臼歯は0.4mmと著しく差が縮まっていると述べている。そこで両咬頭の高さの差の平均値をみたところ第一小臼歯が1.32mm、第二小臼歯が0.74mmで、差の分布状態は表13のごとくで、また分布曲線では図5のごとくになって、第一小臼歯では正規分布の態状を示し、第二小臼歯では左端より右方向への下降線を描き、実際の平均値よりさらに小さくなることが考えられ、両咬頭間にはほとんど高さの差はないといっても過言ではない。図6は第一および第二小臼歯を隣接面より観察した模型図で、咬頭の高さを比較したものである。

歯根の形態ならびに歯冠形態との関係

歯根数は第一小臼歯では二根性のものが比較的多く認められるが第二小臼歯においてはほとんど一様性であり、さらには一様性の歯でも第一小臼歯は歯根の近遠心面に深い縦溝が走っているのに、第二小臼歯ではその溝が不鮮明となり、あるいは全く認められないものもある。かくのごとく歯根は第一小臼歯の分岐傾向より第二小臼歯の癒合ないし単根化の傾向が認められる。

さて類人猿や狭鼻猿類の上顎小臼歯においては歯根数は三根性であるが、人類においては三根性の歯は第一小臼歯においてわずかに認められ、今回の調査では0.2%

図5 上顎小臼歯における頬舌両咬頭の高さの差を示す分布曲線

図6 上顎小臼歯の頬舌咬頭頂の高さを示す模型図

に過ぎず、また日本人についての他の調査でも奥村¹¹⁾は5.6%、藤田¹⁷⁾は0.5%、岡本は0.9%と少なく、欧米人については Hillebrand は2.2%、Churchill は1.2%、Visser は3.0%と報告し、さらに、Hillebrand は Bantu 族にて6.1%とかなり多くの出現頻度があると報告している。一方上顎小臼歯の先行乳歯においては第一および第二乳臼歯とも三根性であって類人猿などと同様である。

以上のような事実から人の上顎小臼歯は三根性より二根性へと推移し、さらに現在ではそれが単根性へと進み

表13 上顎小臼歯頬側咬頭と舌側咬頭の高さの差の分布状態

高さの差 (mm)	4	5
0 ~ 0.5	12 (5.3%)	94 (39.2%)
0.6 ~ 1.0	60 (26.7%)	82 (34.2%)
1.1 ~ 1.5	81 (36.0%)	52 (21.7%)
1.6 ~ 2.0	56 (24.9%)	12 (5.0%)
2.1 ~ 2.5	12 (5.3%)	0
2.6 ~	4 (1.8%)	0
計	225	240

つつあると考えられる。しかも単根化への現象はすでに述べたごとく、上顎小臼歯でも遠心側の第二小臼歯から進行しつつある。しかしながらこのような歯根数減少の傾向は永久歯にのみいえることで、乳歯はいまだこのような傾向を示さず、現在も三根性を保持しているものである。したがって乳歯やあるいは永久歯でも三根性の歯を持っているものは原始的形態を示しているものということができる。

また咬合面溝と歯根数との関係すなわち咬合面溝の変異に応じて歯根数が変化するかという点に関しては、第一および第二小臼歯とも関連性が認められ、咬合面溝の退化にしたがって歯根数も二根より単根へと変っているようである。第一小臼歯においては咬合面溝の形態も、また歯根も比較的変異が少ない。第二小臼歯では著明な退化現象を示している。

咬合面の各部計測値による頬舌咬頭頂の位置的比較
第一小臼歯と第二小臼歯咬合面各部の計測値によって作図した図3をみると、両者間には明らかな差異が認められる。すなわち咬合面の頬舌的中軸線に対して、第二小臼歯頬舌側咬頭頂は比較対称的に位置しているが、第一小臼歯はかなり非対称的に頬側咬頭頂は遠心側に、

舌側咬頭頂は近心側に偏位しており、今回肉眼的に両咬頭頂の位置を観察した結果とほぼ一致している。従来の成書に記されている上顎第一小臼歯の咬合面観における頬側遠心隅角よりも鋭く突出しているという点についてはこの図においても明らかに認められるところであるが、頬側咬頭頂が遠心に偏位しており、その結果頬側の遠心咬合縁が近心咬合縁より短い点については明確に記載されていない。しかしこのような事実があるからこそ当然湾曲徴が他の歯とは全く逆の状態を示しているということがいえる。さらに第二小臼歯は比較対称形を示しているため、頬側の咬頭頂と近遠心隅角間の距離にほとんど差がなく、湾曲徴は認められない。

第一小臼歯における歯根の分岐状態を三群に分類し、それぞれの咬合面各部計測値によって作図した咬合面外形と比較するに、図4のごとく三群の間には特徴ある差異がみられるのである。すなわち完全分岐根の歯は他の二群に比べて最も大きく、しかも頬側咬頭頂は最も遠心に偏位して、頬舌的中軸線に対して著しく非対称的な状態を示している。不完全分岐根および単根歯の間ではそれほど大きな差異は認められないが、頬側咬頭頂は歯根が癒合し単根化するにしたがって、次第に中軸線に近づ

き、対称的な形態を示すようになり、第二小臼歯の形態に類似してくる。このように同じ第一小臼歯においても歯根の分岐状態によって咬合面の外形が変化してくるということは、現在まで全く述べられていないことである。要するに歯根が癒合傾向を示すのは前述したごとく退化的傾向の表現に他ならないのであって、これに応じ歯冠部にも変化が生じることは当然考えられることである。第一小臼歯では完全分岐根が最も基本的な形態であって、これより単根性の歯ほど咬合面形態が退化し、さらに第二小臼歯へと退化の傾向が強くなっていくものである。

上顎小臼歯の退化的傾向について人の上顎小臼歯は現在第二小臼歯において退化的傾向を示しているといわれている。Bolk の *Terminale Reduktion* の説に従えば歯は歯列全体に平等に現われるのではなく、乳歯列および代生歯列の末端部より退化し、大臼歯は本来乳歯であるため、乳歯列の末端部にある智歯から退化がみられ、代生歯列は末端部の第二小臼歯より退化がみられるとしている。また藤田^{12,17)}はこの考え方をさらに発展させ、哺乳類の歯は切歯列、臼歯列のおのおのにおいて、その両端から退化するという説を立て、人類では上顎切歯、上下顎臼歯列のそれぞれ遠心側より退化するが下顎切歯は特殊な退化が行なわれるものとしている。

このような系統発生的な見解に立って考えるなら

ば、第二小臼歯は智歯および上顎側切歯に次ぎ退化的傾向が強くなっていく、ついには欠如をみる場合もあるということが当然なものと推察される。しかしながら退化現象として最終的な形を取るものが欠如例であって、歯の形態の上で退化的現象として認められるものは欠如に至るまでの変異過程である。そこで今回の調査結果より第一小臼歯に対し第二小臼歯がいかなる点で退化的傾向を示しているかといった点を考えてみよう。

まず大きさの縮小化であるが、歯の計測値によっても明らかに差がでている。藤田⁴⁾は歯の退化指数なるものを提唱し、尾崎⁶⁾はそれに基づいて日本人の歯の退化指数を発表している。すなわち退化指数 (R) とはある退化形の歯の測度 (a) が同一歯種に属する基本型の測度 (A) に対してどれだけの割合であるかを表現したもので、 $R = \frac{a}{A} \times 100$ によって得られた数値である。これによると上顎小臼歯における退化指数は表14のごとく冠長の短縮が最大で、次に冠幅、冠厚の順となっている。藤田や尾崎の調査においても同様で、特に尾崎は根長、全長および歯冠面積についても退化指数を算出し、根長のみ指数が上昇し、その他はすべて下降しており根長以外はすべて退化が現われているといっている。したがって上顎第二小臼歯はその大きさでは冠長、冠幅、冠厚の順序で縮小し退化が進んでいくものと考えられる。

その他退化的傾向として形態の単調化が挙げられ、歯

表14

上 顎 小 臼 歯 の 退 化 示 数 値 比 較

		著 者	藤 田	尾 崎
冠	長	88.7	91	90.8
冠	幅	92.1	94	94.4
冠	厚	94.2	98	98.9
根	長		108	106.3
全	長			99.9
歯 冠 面 積				93.2

冠咬合面について、溝は第一小臼歯の基本型より第二小臼歯では副溝が消失し、単純型に変わり、また頬舌両咬頭、特に頬側咬頭頂が頬舌的中軸線に著しく接近し、頬側の近遠心隅角部がほとんど同じ角度を示している。丸味を示し、第一小臼歯のように遠心隅角部の強い突出は示さなくなっている。歯根においても第一小臼歯では二根性がかなり認められ、少数ではあるが原始形の三根性も認められたが、第二小臼歯ではほとんど単根性である。このように第二小臼歯は歯冠および歯根ともにか

りの退化傾向が認められ、上顎小臼歯ではその遠心端より退化していることは明らかである。

Garn¹⁸⁾らは第三大臼歯の欠如(退化)と他の歯の形質との相関について研究し、埴原²²⁾は上顎側切歯について同様の研究を行ない、歯の進化は特定の形質に独立に起るものではなく、大なり小なり他の諸形質の変化をともしうことは明らかであると述べ、退化歯がある場合は他の歯も小さくなっていることを確認している。私はその点については調査し得なかったが、同一の上顎小臼歯

自体において退化的要素を含む形質相互間には関連性を持っているものと、明らかな関連を持たないものがあり、特に咬合面溝の変化は歯根の癒合傾向に相応じ、また咬頭頂の変化も歯根の癒合傾向と関係づけられるものと推察した。

結 論

人の上顎小臼歯の形態ならびに各形態相互間の関連性を調査検討し、かつまた歯冠の大きさおよび咬合面各部の計測を行ない次のごとく結論を得た

1. 歯冠の大きさ

第一小臼歯は第二小臼歯よりも、すべての径において著明に大であり、特に歯冠幅が最も大きな差を示した。また退化示数によると冠長、冠幅、冠厚の順に退化がみられた。

2. 頬側咬頭と舌側咬頭の高さ

両咬頭とも第一小臼歯がまさっていた。両咬頭の高さの差は第一小臼歯がまさり、第二小臼歯では著しく接近していた。

3. 歯根

第二小臼歯では大部分が単根性であるが、第一小臼歯では二根ないし三根性のものがあり、単根性でも根の近遠心両面に縦溝がみられ、二根性の痕跡を示すものが多かった。系統発生学的に三根性より二根性そして単根性に向いつつあることが観察された。

4. 咬合面溝の形態

第一小臼歯では基本的な形態を保持しているものが多く、第二小臼歯では副溝などが消失した単調な形態をしたものが多かった。また咬合面溝は歯根分岐の状態と深い関連性が認められた。

5. 頬舌両咬頭頂の位置

第一小臼歯においては頬側咬頭頂は遠心側に、舌側咬頭頂は近心側にそれぞれ偏位し、頬舌の中軸線に対して甚しく非対称的であるが、第二小臼歯においては両咬頭頂ともわずかに近心に偏位し、第一小臼歯とは異なった形態を示した。

またこれら咬頭頂の位置と咬合面溝との間に、第一小臼歯では形態的に安定した状態をしているため、関連性が認められるが、第二小臼歯では変異形を示すものが多く両者間の関連性は認められなかった。

6. 咬合面各部測定平均値によって作成した模型図による比較

頬舌の咬頭頂の位置は第一および第二小臼歯間に明らかな差異が認められ、肉眼的観察に近似した結果を得

た。また第一小臼歯については歯根の分岐状態によって三群に分類し比較したところ、単根性の歯ほど第二小臼歯の形態に類似し、根の分岐が著明になるほど、大きくなり頬側咬頭頂はより遠心側に偏位し著しく非対称的な形態を示すようである。

7. 以上のような事実から第二小臼歯は大きさの縮小化、咬合面溝の形態の単純化、歯根数の減少傾向および頬舌咬頭頂の対称的な形態を示すといった、いわゆる退化的現象が多く認められた。

稿を終るに臨み御指導御校閲を賜った三枝教授ならびに山田教授に深甚なる感謝の意を捧げるとともに、種々御助言いただいた教室員に深く感謝致します。

文 献

1. 鹿井克己；臼歯咬合面における裂溝の形態について：熊本医会誌，31（補3），463～496，（1957）。
2. 山田 博，鰐石洋己，中川三省；人類小臼歯歯冠の形態学的研究：九州歯会誌，17（3，4），1～13，（1964）。
3. 武久 滋；米白人歯牙と日本人歯牙の人類学的ならびに形態学的比較研究：東京歯大解剖学教室業績集，4，1～41，（1957）。
4. 藤田恒太郎；歯の退化指数について：解剖学雑誌，25（4），196，（1950）。
5. 藤田恒太郎；歯の計測規準について：人類学雑誌，61（1），27～32，（1949）。
6. 尾崎 公；日本人の歯の退化示数：解剖学雑誌，35（5），563～577，（1960）。
7. 酒井琢朗，佐々木泉，花村肇；日本人歯牙のエナメル・ゾウゲ境についての形態学的研究。Ⅲ．上顎小臼歯：人類学雑誌，75（5），207～223，（1967）。
8. 中川三省，鰐石洋己，杉山正博，陶山信；人の歯の過剰歯根について：九州歯会誌，23（4），498～505，（1969）。
9. 埴原和郎；日本人および日米混血児乳歯の研究，（4）上顎乳臼歯：人類学雑誌，65（2），67～87，（1956）。
10. 飯島直寿；三根を有する上顎第一小臼歯の臨床例：歯科月報，22（3），94～95，（1953）。
11. 奥村鶴吉；小臼歯の猴徴：歯科学報，19（9），1～7，（1914）。
12. 藤田恒太郎；哺乳類とくに人類の歯の系統発生：解剖学雑誌，33（2），89～94，（1958）。

13. 下総高次，六人部慶夫，保田和雄；多根性下顎第一小臼歯と上顎第二小臼歯：大阪大学歯学雑誌， 4 (2)，471～480，(1959).
14. 山田越二，日本人歯牙の人類解剖学的研究：日本歯科学会誌，25 (7)，450～481，(8)，528～544，(9)，609～640，(10)，710～728，(1932).
15. 藤田宗次；日本人永久歯の計測学的研究：人類学人類遺伝学体質学論文集，19，89～144，(1952).
16. 上條雍彦；日本人永久歯解剖学：1～272，地人書館（東京），(1963).
17. 藤田恒太郎；歯の解剖学：1～130，金原出版（東京），(1959).
18. Garn. S. M., A. B. Lewis and J. H. Vicinus ; Third molar polymorphism and its significance to genetics : Journal of Dental Research, 42 (6), 1344～1363, (1963).
19. Garn. S. M. and Lewis. A. B. ; Phyogenetic and Intra-Specific Variations in Tooth Sequence Polymorphism : Dental Anthropology, 53～73, Pergamon Press, (1963).
20. Kraus. B. S., Jordan, R. E and Abrams, L. ; Dental Anatomy and Occlusion : 1～311, The Williams and Wilkins Company (Baltimore), (1969).
21. Sicher H. ; Oral Anatomy : 217～295, The C. V. Mosby Company (Saint Louis), (1965).
22. 遠原和郎，増田哲男，田中武史；退化歯および過剰歯の進化学的意義に関する一考察：人類学雑誌，73 (3)，72～81，(1965).
23. Bolk L. ; Problem of human dentition : The American Journal of Anatomy, 19, 91～148, (1916).