霊長類マカク属の大臼歯についての比較形態学的研究

九州歯科大学口腔解剖学第1講座（指導：山田 博教授）

谷 口 英 昭

昭和58年10月20日受付

Comparative Morphological Study of Molar Teeth of *Macaca Genus* of Primates

Hideaki Taniguchi

First Department of Oral Anatomy (Director : Prof. Hiroshi Yamada)
Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

Morphological studies of teeth of primates are very important for elucidation of phylogenetic aspects of teeth of mammals. Among the primates, catarrhina, in particular, along with anthropoid has a dental formula similar to human's and presents morphological similarities.

For this study, rhesus monkeys, Japanese monkeys, and crab-eating monkeys of *Macaca genus* were selected and the crowns of the upper and lower molars were measured. The measurements were then compared with those of other primates and examined from a morphological standpoint.

The results were as follows :

1. Mesiodistal diameters, buccolingual diameters, and occlusal surface areas of the upper and lower first molars were significantly larger in Japanese monkeys than in crab-eating monkeys or rhesus monkeys. A similar tendency was seen for the second and third molars.

2. Among the primates, the sizes of the teeth of *Macaca genus* fell within the same range of the teeth of other catarrhina, and were larger than platyrrhina's and smaller than hominidae's.

3. The crown indexes for the upper and lower molars of *Macaca genus* were all larger than 100 and the mesiodistal diameters were larger than buccolingual diameters. The mesiodistal diameters for the lower jaw in particular were significantly larger than those for the upper jaw. Catarrhina showed larger indexes as compared with platyrrhina and hominidae. In contrast with catarrhina, most species of platyrrhina and hominidae showed indexes less than 100 especially for the upper jaw, and the buccolingual diameters were larger than the mesiodistal diameters.

4. Examination by the distal crown diminution index of the difference between the mesio-buccolingual diameter and disto-buccolingual diameter shows that the mesial side

is generally larger than the distal side. The diminution rates of the distal side were more marked for the upper jaw than for the lower jaw. The more posteriorly positioned a tooth was, the greater the diminution rate was, as the third molar was greater in value than the second molar, which in turn was greater than the first molar. The diminution indexes for *Macaca genus* tended to be slightly larger than those for other primates although the differences were small.

5. In *Macaca genus*, second and third molars were larger in size as compared with first molar. However, there was some difference between the upper and lower jaw in the trend for the teeth on the distal side to increase their size. In the upper jaw, although second molars were larger than first molars, there was little difference between second and third molars. In crab-eating monkeys, third molars were more diminished in size than second molars. In the lower jaw successive increase in size was seen from first molar to second molar and to third molar.

6. Although the teeth positioned posteriorly to first molar increase their size in *Macaca genus*, the teeth on the posterior side in anthropoid and hominidae tend to diminish. This tendency is quite marked especially in human. In other words, regression of molars from the posterior side is seen in hominidae, while such occurrence has not yet been recognized in *Macaca genus*.

緒 言

霊長類の歯についての形態学的研究は、哺乳類の歯の系統発生学的問題を解明していく上で、きわめて重要な意味をもっているものである。霊長類のなかでも特に狭鼻猿類は類人猿と共に、ヒトと同様の歯式を有し、形態的にも類似した点も認められる。

従って現生霊長類の歯についての形態学的研究も多く見られる。すなわち、Remane (1951)¹⁾ はオナガザル科の大臼歯における重齧嚙歯性について論及しており、佐伯 (1961)^{2), 3)} はサルの大臼歯歯冠形態についての研究を行っている。Frisch (1963)⁴⁾ は手長猿の犬歯の大きさについての性差を、Saheki (1966)⁵⁾ はニホンザルの歯牙形態について、中川 (1971)⁶⁾ はカニクイザルの歯冠形態を、Lauer (1975)⁷⁾ はキイロヒヒとゴリラにおける性的二型性と変異の限界について述べており、また瀬戸口 (1982)⁸⁾ (1983)⁹⁾ はホエザルの祖先スタートニア、ならびにリスザルの歯列に見られる性的二型について述べている。馬場 (1979)¹⁰⁾ はニホンザルの歯冠について、また花田 (1979)¹¹⁾ はアカゲザルの乳歯の形態についての研究を行っている。

霊長類は原猿、新世界ザル (広鼻猿)、旧世界ザル (狭鼻猿) および類人猿に大別される。このうち旧世界ザル

の歯式はすべて $I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3} = 32$ と全くヒトと同様である。旧世界ザルすなわちオナガザル科 (*cercopithecids*) にはオナガザル属 (*cercopithecus*) やマカク属 (*macaca*)、ヒヒ属 (*papio*) など、13の属に分類されている。またマカク属には約12の種類があるといわれている¹²⁾。

今回、著者はこのマカク属のなかで、アカゲザル、ニホンザルおよびカニクイザルの3種類について、それらの上下顎大臼歯の計測値を比較し、さらに他の霊長類との間の差異を検討してみた。その結果、今回調査の対象とした3種のサルのマカク属のなかにおける形態的位置づけ、あるいは他の狭鼻猿類および広鼻猿類ならびに類人猿やヒトとの間における相異をみることができ、甚だ興味ある問題を提議し得たと考えるので、その概要を報告する。

調査材料と調査方法

今回の調査に使用した資料はアカゲザル (*Macaca mulatta*)、ニホンザル (*Macaca fuscata*)、カニクイザル (*Macaca irus*) の上下顎各大臼歯で、これらはいずれも本学口腔解剖学第1講座所蔵のものである。

なお、各歯の調査総数は表1のごとくである。例数が

Table 1 Investigation materials

	<i>Macaca mulatta</i>	<i>Macaca fuscata</i>	<i>Macaca irus</i>
$\overline{M_1}$	55	43	82
$\overline{M_1}$	60	46	76
$\overline{M_2}$	6	38	74
$\overline{M_2}$	14	33	72
$\overline{M_3}$		30	27
$\overline{M_3}$		27	30

少ないものもあるが特にアカゲザルの $\overline{M_3}$ は資料がきわめて少数なので、除外した。これらの各歯はいずれも雌雄ならびに左右側は合して取り扱っている。

計測は歯冠の近遠心径と頬舌径について行い、頬舌径は近心頬舌径と遠心頬舌径をそれぞれ別個に計測した。つぎに近心頬舌径を 100 とした場合の近遠心径の割合を歯冠示数として算出した。また近遠心径×近心頬舌径の値をもって咬合面面積とした。咬合面における頬舌径について近心頬舌径を 100 とした場合の遠心頬舌径の割合を頬舌径近遠心示数として算出した。さらに近、遠心頬舌径の差を求め、この値を近心頬舌径で除して 100 倍したものを歯冠遠心側縮小示数とした。

歯冠の近遠心径、近心頬舌径および咬合面面積については上下顎それぞれの第 1 大白歯を 100 とし、第 2 および第 3 大白歯がどのような大きさの関係にあるのかを各項目ごとに大白歯示数として算出した。

計測は藤田 (1949)¹³⁾ のヒトの歯の計測規準に従って行い、計測には 1/20mm 副尺付きのノギスを使用し

た。なお、平均値 ($\bar{X}$) ならびに標準偏差 (SD) を算出し、二つの平均値間の差の検定は t 検定により 5 % の水準でもって有意の差があるとした。

調 査 成 績

A 歯冠近遠心径

1 第 1 大白歯

上顎および下顎第 1 大白歯の歯冠近遠心径は表 2 に示すごとくである。上下顎ともニホンザルが最も大きく、以下カニクイザル、アカゲザルの順となっている。特にニホンザルは他の 2 種に比べて著しく大きい。カニクイザルとアカゲザルとの間では上顎には有意の差があるが、下顎では差はない。つぎに上下顎間においては、僅かにニホンザルで差が認められる程度である。

2 第 2 大白歯

第 2 大白歯の歯冠近遠心径は表 3 のごとく、第 1 大白歯の場合と同様にニホンザルが他の 2 種に比べて著しく大きく、カニクイザルとアカゲザルとの間にはほとんど差はない。また上顎と下顎の第 2 大白歯の間にはほとんど差は認められない。

3 第 3 大白歯

第 3 大白歯では表 4 のごとくニホンザルがカニクイザルよりも著明に大きく、また上顎と下顎の歯の間にも著しい差が認められ、下顎が大きい。

B 近心頬舌径

1 第 1 大白歯

第 1 大白歯の近心頬舌径は表 5 に示すごとく、3 種ともに上顎が下顎よりも著しく大きい。また各種属間ではニホンザルが他の 2 種よりも有意の差を示して大きく、カニクイザルとアカゲザルとでは、上顎は後者が、下顎

Table 2 The mesiodistal diameter of the first molars of *Macaca genus*

	A			B			C		
	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
$\overline{M_1}$	55	6.85	0.41	43	7.96	0.62	82	7.06	0.44
$\overline{M_1}$	60	6.95	0.34	46	7.57	0.79	76	7.00	0.51
diff.		-0.10			0.39			0.06	
$\overline{M_1} - \overline{M_1}$		1.41			2.44			0.79	
ts									
sig.					*				

A : *Macaca mulatta*B : *Macaca fuscata*C : *Macaca irus*

Sig : { * — Significant at the 5 % level confidence
 ** — Significant at the 1 % level confidence

Table 3 The mesiodistal diameter of the second molars of *Macaca genus*

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
	$\underline{M}_2$	6	7.73	0.38	38	9.09	1.13	74	7.79	0.44
	$\overline{M}_2$	14	7.62	0.46	33	8.85	1.14	72	7.81	0.50
	diff.		0.11			0.24			-0.02	
	$\underline{M}_2 - \overline{M}_2$		0.52			0.89			0.26	
	ts									
	Sig.									

Table 4 The mesiodistal diameter of the third molars of *Macaca genus*

		B			C		
		N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
	$\underline{M}_3'$	30	9.03	1.14	27	7.49	0.42
	$\overline{M}_3$	27	11.19	1.42	30	9.05	0.63
	diff.		-2.16			-1.56	
	$\underline{M}_3 - \overline{M}_3$		6.36			10.89	
	ts						
	Sig.		**			**	

Table 5 The mesial buccolingual diameter of the first molars of *Macaca genus*

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
	$\underline{M}_1$	55	6.58	0.28	43	7.38	0.63	82	6.39	0.51
	$\overline{M}_1$	60	5.39	0.31	36	5.98	0.52	76	5.60	0.54
	diff.		1.19			1.40			0.79	
	$\underline{M}_1 - \overline{M}_1$		21.29			10.56			9.36	
	ts									
	Sig.		**			**			**	

は前者が有意に大である。

2 第2大臼歯

第2大臼歯もほぼ第1大臼歯と同じような傾向で、表6に示す通りである。上下顎間では上顎が下顎よりも著明に大きく、3種間では上下顎ともニホンザルが他よりも著しく大きく、ついでカニクイザル、アカゲザルの順である。

3 第3大臼歯

第3大臼歯については表7に示す通りで、上顎が有意の差を示して下顎よりも大きい。またニホンザルは、カ

ニクイザルに比べて有意差を示して大である。

C 遠心頬舌径

1 第1大臼歯

表8に見られるごとく、近心頬舌径の場合とほとんど同様の傾向である。すなわち上顎が下顎よりも著しく大きく、3種間ではニホンザルが他よりも著明に大きい。

2 第2大臼歯

表9のごとく、上顎が下顎よりも著しく大きく、ニホンザルは他の2種に比べて著明に大である。なおカニクイザルとアカゲザルでは、下顎のみに有意差が認めら

Table 6 The mesial buccolingual diameter of the second molars of *Macaca genus*

	A			B			C		
	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
$\underline{M_2}$	6	7.13	0.29	38	8.67	0.89	74	7.31	0.68
$\overline{M_2}$	14	6.05	0.33	33	7.09	0.75	72	6.68	0.58
diff.		1.08			1.58			0.63	
$\underline{M_2}-\overline{M_2}$ ts		7.13			8.00			5.95	
Sig.		**			**			**	

Table 7 The mesial buccolingual diameter of the third molars of *Macaca genus*

	B			C		
	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
$\underline{M_3}$	30	8.42	1.02	27	7.04	0.63
$\overline{M_3}$	27	7.34	0.78	30	6.62	0.48
diff.		1.08			0.42	
$\underline{M_3}-\overline{M_3}$ ts		4.42			2.87	
Sig.		**			**	

Table 8 The distal buccolingual diameter of the first molars of *Macaca genus*

	A			B			C		
	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
$\underline{M_1}$	55	6.42	0.37	43	6.86	0.59	82	5.93	0.53
$\overline{M_1}$	60	5.30	0.37	36	5.95	0.50	76	5.31	0.52
diff.		1.12			0.91			0.62	
$\underline{M_1}-\overline{M_1}$ ts		15.89			7.22			7.29	
Sig.		**			**			**	

Table 9 The distal buccolingual diameter of the second molars of *Macaca genus*

	A			B			C		
	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
$\underline{M_2}$	6	6.37	0.48	38	7.75	0.71	74	6.52	0.77
$\overline{M_2}$	14	5.59	0.38	33	6.85	0.78	72	6.12	0.62
diff.		0.78			0.90			0.40	
$\underline{M_2}-\overline{M_2}$ ts		3.90			5.04			3.46	
Sig.		**			**			**	

れ、カニクイザルが大である。

3 第3大臼歯

第3大臼歯は表10に示す通りで、この歯では、上顎が下顎よりも大であるが、有意の差はない。ニホンザルはカニクイザルに比べて、明らかに大きい。

D 歯冠示数

1 第1大臼歯

表11に示すごとく、上顎ではカニクイザルが最も大きい数値を示し、頬舌径に対して近遠心径が相対的に大きいことを示唆している。以下ニホンザル、アカゲザルの

順に小さい数値となっている。下顎では逆にアカゲザルが最も大きい数値を示し、以下ニホンザル、カニクイザルの順となっている。しかし3種属とも、上顎よりも下顎の方が示数値は有意の差をもって大きく、下顎が上顎に比べ頬舌径に対する近遠心径の大なることを示している。

2 第2大臼歯

第2大臼歯の歯冠示数は表12のごとく、上顎では3種間に差はなく、下顎では第1大臼歯と同様にアカゲザル、ニホンザル、カニクイザルの順で、特に前二者とカ

Table 10 The distal buccolingual diameter of the third molars of *Macaca genus*

		B			C		
		N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
	$\underline{M_3}$	30	7.03	0.80	27	6.06	0.56
	$\overline{M_3}$	27	6.63	0.72	30	5.92	0.52
	diff.		0.40			0.14	
	$\underline{M_3}-\overline{M_3}$ ts		1.99			0.98	
	Sig.						

Table 11 The crown index of the first molars of *Macaca genus*

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	$\underline{M_1}$	55	104.09	5.15	43	106.48	6.41	82	111.29	6.29
	$\overline{M_1}$	60	131.41	5.71	36	126.61	7.42	76	125.30	8.42
	diff.		-27.32			-20.13			-14.01	
	$\underline{M_1}-\overline{M_1}$ ts		26.81			12.91			11.90	
	Sig.		**			**			**	

Table 12 The crown index of the second molars of *Macaca genus*

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	$\underline{M_2}$	6	108.42	3.66	38	105.11	6.33	74	107.87	8.76
	$\overline{M_2}$	14	127.29	3.85	33	124.36	7.83	72	118.00	9.53
	diff.		-18.87			-19.25			-10.13	
	$\underline{M_2}-\overline{M_2}$ ts		10.18			11.44			6.69	
	Sig.		**			**			**	

ニクイザルとの間には有意の差が認められた。また上下顎の間には、第1大白歯と同様に下顎が上顎よりも大きい数値を示していた。

3 第3大白歯

第3大白歯はニホンザルとカニクイザルのみであるが、表13のごとく、上顎では両者間に差はなく、下顎ではニホンザルが著明に大きな数値を示していた。また上下顎間では、下顎が上顎に比べ、有意の差を示して大きかった。

E 咬合面面積

1 第1大白歯

近心頬舌径と近遠心径の積をもって、咬合面面積とし、一応歯冠の全体的な大きさの目安としたものである。その成績は表14に示すごとく、上下顎とも最も大きいのはニホンザルで、以下カニクイザル、アカゲザルの順となっている。しかしカニクイザルとアカゲザルとはそれほど大きな差はなく、特に上顎では有意の差はない。また上下顎間ではいずれも有意差をもって上顎が大きい。

2 第2大白歯

第2大白歯も第1大白歯と同じく、表15に示すごとく、ニホンザルが最も大きく、以下カニクイザル、アカ

Table 13 The crown index of the third molars of *Macaca genus*

	N	B		N	C	
		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D
$\underline{M_3}$	30	108.83	4.37	27	107.63	9.09
$\overline{M_3}$	27	153.37	6.49	30	136.83	11.65
diff.		-44.54			-29.20	
$\underline{M_3} - \overline{M_3}$ ts		30.64			10.47	
Sig.		**			**	

Table 14 The occlusal surface area of the first molars of *Macaca genus*

	N	A		N	B		N	C	
		$\bar{X}$ (mm ²)	S D		$\bar{X}$ (mm ²)	S D		$\bar{X}$ (mm ²)	S D
$\underline{M_1}$	55	46.00	4.36	43	58.34	10.02	82	46.04	6.32
$\overline{M_1}$	60	37.50	3.64	36	45.36	8.65	76	39.97	6.11
diff.		8.50			12.98			6.07	
$\underline{M_1} - \overline{M_1}$ ts		11.35			6.09			6.13	
Sig.		**			**			**	

Table 15 The occlusal surface area of the second molars of *Macaca genus*

	N	A		N	B		N	C	
		$\bar{X}$ (mm ²)	S D		$\bar{X}$ (mm ²)	S D		$\bar{X}$ (mm ²)	S D
$\underline{M_2}$	6	55.25	4.72	38	79.84	16.21	74	57.26	7.48
$\overline{M_2}$	14	47.29	4.32	33	63.61	13.21	72	52.24	7.30
diff.		7.96			16.23			5.02	
$\underline{M_2} - \overline{M_2}$ ts		3.68			4.58			4.10	
Sig.		**			**			**	

ゲザルの順である。しかし、カニクイザルとアカゲザルとの間では差は小さく、特に上顎では有意の差は認められない。上下顎間では上顎が下顎に比べ、有意の差を示して大きい。

3 第3大臼歯

表16に示すごとく、上下顎ともニホンザルがカニクイザルよりも著しく大きい。上下顎間では、第1および第2大臼歯と異なり、下顎の方が大きく、特にカニクイザ

ルでは有意差をもって大きい。

F 近心頬舌径と遠心頬舌径との差

1 第1大臼歯

近心頬舌径と遠心頬舌径との差を求めたものであるが、表17に示すごとく、3種とも近心頬舌径が、遠心頬舌径よりも大きく、上下顎間では、上顎が下顎に比べてその差は著しく大きい。3種間について比較してみると、上顎においてはニホンザルが最も差が大きく、ついで

Table 16 The occlusal surface area of the third molars of *Macaca* genus

		B			C		
		N	$\bar{X}$ (mm ²)	S D	N	$\bar{X}$ (mm ²)	S D
	$\underline{M_3}$	30	77.33	16.80	27	53.93	5.55
	$\overline{M_3}$	27	83.56	18.15	30	59.83	6.36
	diff.		-6.23			-5.90	
	$\underline{M_3}-\overline{M_3}$ ts		1.35			3.71	
	Sig.					**	

Table 17 The difference between mesial and distal buccolingual diameter of the first molars of *Macaca* genus

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
	$\underline{M_1}$	55	0.21	0.19	43	0.50	0.21	82	0.47	0.22
	$\overline{M_1}$	60	0.07	0.18	36	0.01	0.21	76	0.27	0.22
	diff.		0.14			0.49			0.20	
	$\underline{M_1}-\overline{M_1}$ ts		3.96			10.12			5.61	
	Sig.		**			**			**	

Table 18 The difference between mesial and distal buccolingual diameter of the second molars of *Macaca* genus

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D	N	$\bar{X}$ (mm)	S D
	$\underline{M_2}$	6	0.77	0.40	38	0.89	0.32	74	0.75	0.36
	$\overline{M_2}$	14	0.41	0.33	33	0.28	0.30	72	0.54	0.37
	diff.		0.36			0.61			0.21	
	$\underline{M_2}-\overline{M_2}$ ts		2.11			8.26			3.53	
	Sig.		*			**			**	

でカニクイザル, アカゲザルの順となっているが, ニホンザルとカニクイザルとの間には有意の差はない. 下顎においては差の最も大きいのはカニクイザルで, 以下アカゲザル, ニホンザルの順となっている. しかしアカゲザルとニホンザルとの間には有意の差はない.

2 第2大白歯

第2大白歯は近心頬舌径と遠心頬舌径の差がすべて第1大白歯に比べて大きくなっている. 表18に示すごとく, 上顎が下顎に比べてその差は著しく大きく, また3種間の比較では, 上顎はニホンザル, アカゲザル, カニクイザルの順に, 下顎は逆にカニクイザル, アカゲザル, ニホンザルの順に差が小さくなっている. しかし, 有意の差が認められるのは上下顎ともニホンザルとカニクイザルとの間のみである.

3 第3大白歯

第3大白歯の成績は表19のごとくである. すなわち第2大白歯に比べるとその差はさらに大となり, 近心から遠心へ向って第1よりも第2, 第2よりも第3大白歯と狭くなっていることがうかがえる. ここでも上顎が下顎よりも差は大きく, またニホンザルとカニクイザルを比

較すると, ニホンザルが大きい, 下顎ではほとんど差はない.

G 頬舌径近遠心示数

1 第1大白歯

近心頬舌径を100とした場合の遠心頬舌径の割合を示したもので, 表20に第1大白歯の成績を示している. 上顎の方が下顎よりも小さい数値を示している. 3種間では上顎においてはカニクイザルが最も小さい数値を示し, ついでニホンザル, アカゲザルと示数値は大きくなっているが, 特にアカゲザルは他の2種に比べて有意の差を示している. 下顎においてはカニクイザルが最も小さい示数値で, ついでアカゲザル, ニホンザルの順に大きい数値となっている. そしてこれら3種間にはすべて有意の差が認められる.

2 第2大白歯

同じく第2大白歯の成績を示したのが表21である. やはり上顎が下顎に比べて示数値は小さい. しかしアカゲザルでは有意の差は認められない. 3種間では上顎においては全く差はなく, 下顎においてはニホンザルが他の2種よりも大きい数値を示している.

Table 19 The difference between mesial and distal buccolingual diameter of the third molars of *Macaca genus*

	N	B		N	C	
		$\bar{X}$ (mm)	S D		$\bar{X}$ (mm)	S D
$\underline{M}_3$	30	1.35	0.48	27	0.91	0.40
$\overline{M}_3$	27	0.70	0.36	30	0.68	0.37
diff.		0.65			0.23	
$\underline{M}_3 - \overline{M}_3$ ts		5.70			2.29	
Sig.		**			*	

Table 20 The mesiodistal index of buccolingual diameter of the first molars of *Macaca genus*

	N	A		N	B		N	C	
		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D
$\underline{M}_1$	55	96.82	2.79	43	93.19	2.92	82	92.62	3.33
$\overline{M}_1$	60	98.10	3.36	36	99.72	3.50	76	95.10	3.44
diff.		-1.28			-6.53			-2.48	
$\underline{M}_1 - \overline{M}_1$ ts		2.21			9.02			4.60	
Sig.		*			**			**	

Table 21 The mesiodistal index of buccolingual diameter of the second molars of *Macaca genus*

	N	A		N	B		N	C	
		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D
$\underline{M_2}$	6	89.23	5.68	38	89.71	3.34	74	89.62	5.31
$\overline{M_2}$	14	93.36	5.36	33	96.18	3.92	72	92.31	5.32
diff.		-4.03			-6.47			-2.69	
$\underline{M_2}-\overline{M_2}$ ts		1.52			7.51			3.10	
Sig.					**			**	

Table 22 The mesiodistal index of buccolingual diameter of the third molars of *Macaca genus*

	N	B		N	C	
		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D
$\underline{M_3}$	30	84.33	4.54	27	86.89	5.06
$\overline{M_3}$	27	90.41	5.07	30	90.33	4.87
diff.		-6.08			-3.44	
$\underline{M_3}-\overline{M_3}$ ts		4.78			2.61	
Sig.		**			**	

Table 23 The diminution index of the distal buccolingual diameter of the first molars of *Macaca genus*

	N	A		N	B		N	C	
		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D
$\underline{M_1}$	55	3.17	2.79	43	6.84	2.91	82	7.47	3.47
$\overline{M_1}$	60	1.10	3.43	36	-0.94	3.50	76	4.84	4.16
diff.		2.07			7.78			2.63	
$\underline{M_1}-\overline{M_1}$ ts		3.52			10.76			4.32	
Sig.		**			**			**	

Table 24 The diminution index of the distal buccolingual diameter of the second molars of *Macaca genus*

	N	A		N	B		N	C	
		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D
$\underline{M_2}$	6	10.77	5.68	38	10.32	3.08	74	10.28	5.04
$\overline{M_2}$	14	6.71	5.24	33	3.86	4.36	72	7.75	5.32
diff.		4.06			6.46			2.53	
$\underline{M_2}-\overline{M_2}$ ts		1.55			7.27			2.95	
Sig.					**			**	

Table 25 The diminution index of the distal buccolingual diameter of the third molars of *Macaca genus*

	N	B		N	C	
		$\bar{X}$	S D		$\bar{X}$	S D
$\underline{M}_3$	30	16.30	4.43	27	13.22	4.80
$\overline{M}_3$	27	9.78	4.40	30	10.20	5.04
diff.		6.52			3.02	
$\underline{M}_3 - \overline{M}_3$ ts		5.56			2.31	
Sig.		**			*	

Table 26 Test of significant difference on each measurement value among the three *Macaca genus* (M_1)

		A - B			A - C			B - C		
		diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.
1	U	-1.11	10.54	**	-0.21	2.77	**	0.91	9.32	**
	L	-0.62	5.27	**	-0.05	0.65		0.57	4.57	**
2	U	-0.80	8.34	**	0.19	2.48	*	0.99	9.40	**
	L	-0.59	6.94	**	-0.21	2.68	**	0.38	3.51	**
3	U	-0.44	4.47	**	0.49	5.85	**	0.93	8.85	**
	L	-0.65	7.17	**	-0.01	0.12		0.64	6.07	**
4	U	-2.39	2.04	*	-7.20	7.03	**	-4.81	4.03	**
	L	4.80	3.55	**	6.11	4.81	**	1.31	0.80	
5	U	-12.34	8.19	**	-0.04	0.04		12.30	8.39	**
	L	-7.86	6.19	**	-2.47	2.76	**	5.39	3.79	**
6	U	-0.29	7.04	**	-0.26	7.09	**	0.03	0.72	
	L	0.06	1.44		-0.20	5.51	**	-0.26	5.81	**
7	U	3.63	6.25	**	4.20	7.69	**	0.57	0.95	
	L	-1.62	2.25	*	3.00	5.10	**	4.62	6.59	**
8	U	-3.67	6.32	**	-4.30	7.65	**	-0.63	1.01	
	L	2.04	2.80	**	-3.74	5.61	**	-5.78	7.20	**

1 : mesiodistal diameter

2 : mesial buccolingual diameter

3 : distal buccolingual diameter

4 : crown index

5 : occlusal surface area

6 : difference between mesial and distal buccolingual diameter

7 : mesiodistal index of buccolingual diameter

8 : diminution index of crown distal region

U : upper

L : lower

(Table 26~30)

3 第3大臼歯

第3大臼歯は表22に示すごとく、上顎が下顎よりも小さい数値を示し、その差は有意である。またニホンザルとカニクイザルとの間では、上顎ではカニクイザルが大きい数値を示し、下顎では差はない。

H 歯冠遠心側縮小示数

1 第1大臼歯

馬場 (1978)⁹⁾ がニホンザルについて、近心側と遠心側の頬舌径との関係を縮小示数というもので示したのに従って3種の比較を行ったのが表23である。上顎ではカニクイザルが7.47で最も大きく、ついでニホンザルの6.84で、アカゲザルが3.17で最も小さい。しかしカニクイザルとニホンザルの間に有意の差は認められず、アカゲザルは他の二者との間に著明な差を示しており、前二者は近心側より遠心側に向って著しく縮小していることがうかがわれる。下顎では上顎に比べて縮小示数は小さく、最も大きい数値のものがカニクイザルの4.84で、アカゲザルの1.10、ニホンザルの-0.94となっており、近心側に対して遠心側の縮小はきわめて小さく、特にニホンザルではむしろ反対に遠心側が近心側よりも大きい。

2 第2大臼歯

同じく第2大臼歯についてみると表24のごとく、上下顎とも第1大臼歯よりも大きい数値を示している。上顎では三者間にほとんど差はなく、また下顎ではカニクイザルが最も大きい示数値を示し、以下アカゲザル、ニホンザルの順となっており、カニクイザルとニホンザルの間にのみ有意の差がみられた。上下顎の比較ではやはり上顎が大きい縮小示数値を示していた。

3 第3大臼歯

第3大臼歯における縮小示数は表25に示すごとく、第1および第2大臼歯に比べて、さらにその数値が大きく、近心側から遠心側への縮小が著しくなっていることを示している。上顎ではニホンザルがカニクイザルよりも大きく、下顎ではカニクイザルがニホンザルよりも大きい。ただし下顎では両者間に差はない。また上顎は下顎よりも大きい数値を示していた。

I 各種属間の差について

さて、これまでの各計測項目や示数値について、マカク属3種の相互間の差の検定結果をまとめたものが表26(第1大臼歯)、表27(第2大臼歯)および表28(第3大臼歯)である。一般に歯の大きさについては、ニホンザルと他の二者間では著明な差を示しているが、アカゲザ

Table 27 Test of significant difference of each measurements value among the three *Macaca genus* (M_2)

		A - B			A - C			B - C		
		diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.
1	U	-1.36	2.90	**	-0.06	0.32		1.30	8.68	**
	L	-1.23	3.90	**	0.19	1.30		1.04	6.51	**
2	U	-1.54	4.18	**	-0.18	0.63		1.36	8.97	**
	L	-1.04	4.95	**	-0.63	3.92	**	0.41	3.05	**
3	U	-1.38	4.56	**	-0.15	0.47		1.23	8.22	**
	L	-1.26	5.73	**	-0.53	3.07	**	0.73	5.11	**
4	U	3.31	1.24		0.55	0.15		-2.76	1.72	
	L	2.91	1.32		9.29	3.57	**	6.36	3.35	**
5	U	-24.59	3.66	**	-2.01	0.65		22.58	10.10	**
	L	-16.32	4.50	**	-4.95	2.45	*	11.37	5.67	**
6	U	-0.12	0.83		0.02	0.13		0.14	2.06	*
	L	0.13	1.32		-0.13	1.20		-0.26	3.54	**
7	U	-0.48	0.30		-0.39	0.17		0.09	0.10	
	L	-2.82	2.02	*	1.05	0.69		3.87	3.81	**
8	U	0.45	0.29		0.49	0.23		0.04	0.04	
	L	2.85	1.92		-1.04	0.67		-3.89	3.67	**

Table 28 Test of significant difference of each measurements value between the two *Macaca genus* (M_3)

		B - C		
		diff.	ts	Sig.
1	U	1.54	6.67	**
	L	2.14	7.47	**
2	U	1.38	6.05	**
	L	0.72	4.24	**
3	U	0.97	4.46	**
	L	0.71	4.32	**
4	U	1.20	0.65	
	L	16.54	6.52	**
5	U	23.40	6.90	**
	L	23.73	6.72	**
6	U	0.44	3.77	**
	L	0.02	0.20	
7	U	-2.56	2.01	*
	L	0.08	0.06	
8	U	3.08	2.92	**
	L	-0.42	0.33	

ルとカニクイザルとの間ではそれほど大きな差はない。

J 大白歯各歯間の差について

第1大白歯と第2大白歯間の差については表29に示すごとく、いずれのマカク属においても、ほとんど第2大白歯が大きい。第1大白歯が大きいのは歯冠示数と頬舌径近遠心示数のみである。第2大白歯と第3大白歯間の差については表30に示すごとく、第1と第2大白歯間ほどの差はなく、一般に上顎では第2大白歯が大きい、下顎では第3大白歯が大きいといえる。

K 大白歯示数

歯冠近遠心径、歯冠近心頬舌径および咬合面面積について、第1大白歯を基準にして第2大白歯および第3大白歯の百分率を算出してみた。まず第1大白歯に対する第2大白歯の示数値は表31, 32, 33に示す通りである。

近遠心径は各種属とも第1大白歯より第2大白歯が大きい。示数値は100以上となっている。上顎ではニホンザルが最も大きく、下顎ではアカゲザルが最も大きい。上顎に比べると下顎が大きい数値を示しているが、ニホンザルでは上下顎間に有意の差はない。

近心頬舌径は上下顎ともニホンザルが最も大きい示数値で、上下顎間においては各種属とも下顎が大きい示数値であった。

Table 29 Test of significant difference of each measurements value between the first and second molars (M_1-M_2)

		A			B			C		
		diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.
1	U	-0.88	5.00	**	-1.13	5.64	**	-0.73	10.35	**
	L	-0.67	6.10	**	-1.28	5.42	**	-0.81	9.66	**
2	U	-0.55	4.58	**	-1.29	7.52	**	-0.92	9.57	**
	L	-0.66	7.16	**	-1.11	7.20	**	-1.08	11.73	**
3	U	0.05	0.30		-0.89	6.15	**	-0.59	5.58	**
	L	-0.29	2.57	*	-0.90	5.75	**	-0.81	8.49	**
4	U	-4.15	1.91		1.37	0.97		3.42	3.53	**
	L	4.12	1.90		2.25	1.23		7.30	4.94	**
5	U	-9.25	4.90	**	-21.50	7.27	**	-11.22	10.15	**
	L	-9.77	9.74	**	-18.25	6.84	**	-12.47	11.28	**
6	U	-0.55	5.93	**	-0.39	6.49	**	-0.28	6.02	**
	L	-0.34	5.21	**	-0.27	4.31	**	-0.27	5.47	**
7	U	7.59	5.61	**	3.48	4.99	**	3.00	4.27	**
	L	4.74	4.20	**	3.54	3.96	**	2.79	3.87	**
8	U	-7.60	5.64	**	-3.48	5.21	**	-2.81	4.09	**
	L	-5.61	4.92	**	-4.80	5.07	**	-2.91	3.72	**

Table 30 Test of significant difference of each measurements value between the second and third molars ($M_2 - M_3$)

		B			C		
		diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.
1	U	0.06	0.22		0.30	3.03	**
	L	-2.34	7.04	**	-1.24	10.56	**
2	U	0.25	1.08		0.27	1.79	
	L	-0.25	1.25		0.06	0.50	
3	U	0.72	3.93	**	0.46	2.84	**
	L	0.22	1.11		0.20	1.56	
4	U	-3.72	2.74	**	0.24	0.12	
	L	-29.01	15.38	**	-18.83	8.50	**
5	U	2.51	0.62		3.33	2.11	*
	L	-19.95	6.12	**	-7.59	4.96	**
6	U	-0.46	4.70	**	-0.16	1.92	
	L	-0.42	4.90	**	-0.14	1.74	
7	U	5.38	5.63	**	2.73	2.32	*
	L	5.77	4.97	**	1.98	1.79	
8	U	-5.98	6.54	**	-2.94	2.63	**
	L	-5.92	5.20	**	-2.45	2.15	*

Table 31 The molar index of the mesiodistal diameter of *Macaca genus* (M_2 / M_1)

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	Upper	6	112.87	3.31	38	117.21	4.87	74	112.26	4.27
	Lower	14	117.64	4.88	33	117.39	7.98	71	115.18	6.02
diff.			-4.77			-0.18			-2.92	
ts			2.17			0.12			3.38	
Sig.			*						**	

Table 32 The molar index of the buccolingual diameter of *Macaca genus* (M_2 / M_1)

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	Upper	6	112.60	2.42	38	117.08	4.48	74	111.85	6.11
	Lower	14	115.14	4.26	33	120.12	5.45	71	116.45	8.43
diff.			-2.54			-3.04			-4.60	
ts			1.36			2.57			3.77	
Sig.						*			**	

Table 33 The molar index of the occlusal surface area of *Macaca* genus (M_2 / M_1)

		A			B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	Upper	6	127.17	6.44	38	137.47	9.14	74	125.50	8.37
	Lower	14	131.93	3.30	33	142.54	10.71	71	135.18	14.41
U - L	diff.		-4.76			-5.07			-9.68	
	ts		2.21			2.15			4.97	
	Sig.		*			*			**	

Table 34 The molar index of the mesiodistal diameter of *Macaca* genus (M_3 / M_1)

		B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	Upper	30	119.17	6.65	27	109.48	6.62
	Lower	27	152.82	9.66	29	137.14	15.00
U - L	diff.		-33.65			-27.66	
	ts		15.45			8.81	
	Sig.		**			**	

Table 35 The molar index of the buccolingual diameter of *Macaca* genus (M_3 / M_1)

		B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	Upper	30	117.17	6.31	27	105.96	4.86
	Lower	27	124.85	5.57	29	117.66	9.25
U - L	diff.		-7.68			-11.70	
	ts		4.85			5.86	
	Sig.		**			**	

Table 36 The molar index of the occlusal surface of *Macaca* genus (M_3 / M_1)

		B			C		
		N	$\bar{X}$	S D	N	$\bar{X}$	S D
	Upper	30	139.17	12.15	27	116.15	9.52
	Lower	27	190.59	17.67	29	161.38	27.35
U - L	diff.		-51.42			-45.23	
	ts		12.91			8.14	
	Sig.		**			**	

Table 37 Test of significant difference of molar index value among the three *Macaca* genus

		A — B			A — C			B — C		
		diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.	diff.	ts	Sig.
M_2 / M_1	9	U	-4.34	2.10	*	0.61	0.57	4.95	5.54	**
		L	0.25	0.11		2.46	1.44	2.22	1.57	
	10	U	-4.48	2.38	*	0.75	0.30	5.23	4.66	**
		L	-4.98	3.04	**	-1.31	0.56	3.67	2.28	*
	11	U	-10.30	2.65	*	1.67	0.48	11.97	6.94	**
		L	-10.61	3.62	**	-3.25	0.84	7.36	2.62	**
M_3 / M_1	9	U						9.69	5.50	**
		L						15.68	4.61	**
	10	U						11.21	7.45	**
		L						7.19	3.49	**
	11	U						23.02	7.90	**
		L						29.21	4.71	**

9 : Molar index of the mesiodistal diameter

10 : Molar index of the buccolingual diameter

11 : Molar index of the occlusal surface area

咬合面面積においては、やはり上下顎ともニホンザルが最も大きい示数値を示し、上下顎間の比較では上顎より下顎の方が大きい示数値を示していた。

第1大臼歯に対する第3大臼歯の示数値は表34, 35, 36に示す通りである。近遠心径、近心頬舌径、咬合面面積ともにニホンザルがカニクイザルよりも大きい数値を示しており、また上下顎間ではいずれも下顎が上顎よりも著明に大きい数値を示していた。

以上の大臼歯示数において、3種属間の差の検定を行った結果が表37である。第1大臼歯に対する第2大臼歯の示数値では、ニホンザルが他の2種よりも著しく大きい数値を示して、その差が有意であるが、カニクイザルとアカゲザルとの間では有意の差はない。また第1大臼歯に対する第3大臼歯の示数値でもニホンザルがカニクイザルに対して有意の差を示して大きい。

考察ならびに総括

マカク属 (*macaca*) は霊長類のなかでは狭鼻猿 (*catarrhini*) のオナガザル科 (*cercopithecoidea*) に属し、アジア地域に広く分布し、適応性の盛んなことはおそらくサル類中で最もすぐれているといわれている¹²⁾。マカク属の歯式は他の狭鼻猿類やヒト科と全く同じであ

る。広鼻猿類では $I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3} = 36$ であることから、小臼歯が1本消失していることになる。茂原 (1977)¹⁴⁾ によると大臼歯の形態は食性をもっともよく反映し、形態的パターンが複雑でありながら、種ごとによく安定していると述べている。また Clark (1960)¹⁵⁾ は上下顎大臼歯とも基本的には4咬頭(下顎第3大臼歯は5咬頭)であるが、近、遠心のそれぞれの咬頭が横隆線によって連絡する、いわゆる bilophodont type をなしており、すべての旧世界ザルに見られる特殊形態であるとしている。Saheki (1966)⁵⁾、Swindler (1976)¹⁶⁾ らもほぼ同様な大臼歯形態を記載しており、下顎大臼歯においては第3大臼歯のみに hypoconulid の発育が見られるとしている。広鼻猿類については瀬戸口 (1983)¹⁷⁾ がホエザルの上顎臼歯における原始形質について言及し、また名取 (1983)¹⁸⁾ はリスザルの上顎臼歯の個体変異を5つのタイプに分類して、その見解をのべている。このようなマカク属の大臼歯形態をヒトと比較した場合、歯式は一致するものの咬合面形態には明らかな違いがみられ、また下顎大臼歯の hypoconulid の発育についてもヒトでは第1大臼歯で最も良く、第3大臼歯においてはあまり良くないといったことなど、相異点が認められる。著者は狭鼻猿類のなかで最も分布地域の広いマカク属3種に

ついて、その大白歯の計測を行い、同じマカク属においての比較を試み、形態学的な面から種々検討を行った。以下、総括的に考察を加えながら述べてみることにする。

1 歯の大きさについて

歯の大きさについて、他の霊長類と比較しながら、また今回調査した3種のマカク属間の関係を検討してみた。なお比較に使用した資料は Saheki (1966)⁵⁾ および 馬場 (1979)¹⁰⁾ のニホンザル、中川 (1971)⁶⁾ のカニクイザル、藤田 (1967)¹⁹⁾ のヒトならびに Swindler (1976)¹⁶⁾ の各種の Primates よりのものである。上顎第1大白歯の近遠心径は、図1に見られるごとく3種間ではニホンザルが他の2種よりも著しく大きい。このことは他の調査者の結果でもほぼ同様のことがいえる。狭鼻猿類の中ではこれら3種はほぼ平均的の大きさを示しているが、広鼻猿類に比べると大きく、また類人猿やヒトに比べると小さい。近心頬舌径、遠心頬舌径についても近遠心径とほぼ同様のことがいえる。ただし、アカゲザルとカニクイザルとの間では、近遠心径はカニクイザルが大きい、頬舌径ではアカゲザルが大きいといった関係がみられた。したがって咬合面面積はニホンザルが他の

Fig. 1 Comparative diagram of the crown size on the upper first molar of *Macaca* genus.

M-D : Mesiodistal diameter (mm)

M-B-L : Mesial buccolingual diameter (mm)

D-B-L : Distal buccolingual diameter (mm)

O.S.A : Occlusal surface area (mm²)

Fig. 2 Comparative diagram of the crown size on the lower first molar of *Macaca* genus.

二種に比べて著しく大で、カニクイザルとアカゲザルではほとんど差を認めない。

下顎第1大白歯では近遠心径、頬舌径、咬合面面積ともに、図2に示すごとく、ニホンザルが最も大きく、アカゲザルとカニクイザルはほとんど差はないものの、僅かに後者が大きい。ニホンザルはブタオザルとほぼ同じぐらいであり、マカク属のなかでは大きい方である。しかし、ヒトやチンパンジーに比べると小さい。頬舌径についても近遠心径の場合とほぼ同様の傾向を示している。

第2大白歯における3種のマカク属の計測値を比較したグラフは図3 (上顎)、図4 (下顎) である。上下顎とも第1大白歯よりも大きく、これは特に狭鼻猿類で著しい。広鼻猿類ではホエザルを別にして、その他はほとんど第2大白歯が小さくなっている。類人猿でもそれ程大きな差はなく、ヒトではむしろ第1よりも第2大白歯が小さくなっている。マカク属は他の狭鼻猿類に比べるとほぼ平均的な大きさで、ヒヒが最も大きいようである。今回の調査結果ではニホンザルが他の2種よりも著明に大きく、ヒヒに次いで大きい。

マカク属の第3大白歯は第2大白歯に比べ、上顎ではやや小さくなり、下顎では大きくなっている。3種の比較グラフは図5 (上顎) と図6 (下顎) である。狭鼻猿類の中ではキロヒヒが上顎でも第3大白歯が第2大白

Fig. 3 Comparative diagram of the crown size on the second molar of *Macaca* genus.

Fig. 5 Comparative diagram of the crown size on the upper third molar of *Macaca* genus.

Fig. 4 Comparative diagram of the crown size of the lower second molar of *Macaca* genus.

Fig. 6 Comparative diagram of the crown size on the lower third molar of *Macaca* genus.

歯よりも大きい、その他では小さくなっているか、あるいは同じ程度である。この点広鼻猿類も一般に第3大臼歯が小さくなっており、また類人猿やヒトでも第3大臼歯は特に小さくなっている。第3大臼歯においてもニ

ホンザルはカニクイザルよりも著しく大きく、狭鼻猿類の中では大きい方の部類に属する。

2 歯冠示数について

歯冠の頬舌径に対する近遠心径の比率を示す示数値である。一般に霊長類では上顎よりも下顎の方が大きい示数値を示すが、このことは下顎大臼歯では頬舌径に対して近遠心径が相対的に大きいことを示している。ヒトの下顎乳臼歯では近遠心径に比べて頬舌径が極めて小さいが、これは乳臼歯の原始性の一特徴と考えられる。図7および図8は各種霊長類における上下顎の第1大臼歯の歯冠示数をグラフで比較したものである。上顎については、広鼻猿類と類人猿およびヒトでは示数値は大部分が100以下で、頬舌径が近遠心径よりも大きい。しかし、狭鼻猿類では示数値は100をこえ、近遠心径が頬舌径よりもやや優っている。すなわち広鼻猿類では近遠心径が極めて小さいが、狭鼻猿類になると、*hypocone*の発育などによって、頬舌径よりも近遠心径の成長発育が大きいため、示数値が大きくなったものと考えられる。そして類人猿やヒトでは顎骨の発育段階と関連して、近遠心径の発育が相対的に小さくなり、再び示数値が小さくな

っていくものと考えられる。

下顎第1大臼歯についてみると、ほとんどすべての霊長類が100をこす示数値で、近遠心径が、頬舌径に比べて大きいことが認められる。狭鼻猿類はほぼ同じような数値で、特にマカク属は120~130程度の数値である。類人猿になると、やや小さい数値となり、ヒトでは約105.5で、近遠心径と頬舌径にそれほど大きな差は認められなくなってくる。これは下顎骨の形態変化に対応して、歯も形態の変化が生じ、近遠心径は縮小し、頬舌径はやや増大した結果と考えられる。

次に、歯冠示数は第2大臼歯および第3大臼歯ではどのようにになっているだろうか。上顎では第1大臼歯に比べて、各種霊長類ともにそれ程大きな差異はないようである。チンパンジーとヒトでは第1大臼歯においてそれぞれ91.3, 89.8と、いずれもマカク属に比べて小さい数値であったが、第2, 第3大臼歯になると次第に小さい示数値を示してくるようになる。下顎においては各種霊長類とも第2大臼歯は第1大臼歯と大差はないが、狭鼻

Fig. 7 Comparative graph of the crown index on the upper first molar of the primates.

Fig. 8 Comparative graph of the crown index on the lower first molar of the primates.

猿類の第3大臼歯においては著明に大きな示数値を示している。すなわち狭鼻猿類の第3大臼歯は頬舌径に対して近遠心径がきわめて大きいことを示している。しかし類人猿やヒトでは逆に第3大臼歯が最も小さい数値を示し、特にヒトでは第3大臼歯がかなり退化を示しており、頬舌径よりも近遠心径に縮小現象が強く認められることを示唆している。一方狭鼻猿類においては、第3大臼歯は未だ退化の段階にはなく、hypoconulidが分化した状態であることを示している。

次にこれら三種のマカク属の第1大臼歯の計測値を他の霊長類と比較したのが図9および図10である。これらの比較資料は主として Swindler (1976)¹⁶⁾ および佐伯ら (1961)²⁾ より引用したものである。なおこれらの資料はすべてものを用いた。したがって比較としてはいささか難点もあると思われるが、一応その全容は判断できるものと考えられる。このグラフは縦軸に近遠心

径、横軸に頬舌径をとったもので、図9の上顎においては、Aの範囲は広鼻猿類の含まれる部分でホエザルだけはBの範囲に入っている。一般に小さくて頬舌径が近遠心径よりも大きい傾向にある。Bは狭鼻猿類のグループである。広鼻猿類よりも大きくなり、近遠心径と頬舌径との関係ではほぼ同じか、近遠心径がやや大きいものがある。Cはヒト科のグループで、テナガザルのみはBグループに入っている。Bグループよりも更に大きくなり、頬舌径は近遠心径よりも大きくなっている。

下顎は図10のごとくで、その傾向は上顎とほぼ同様で、Aグループの広鼻猿類が一番小さく、以下Bグループの狭鼻猿類、Cグループのヒト科の順に大きくなっている。また広鼻猿類のホエザルとヒト科のテナガザルは、上顎と同じくBグループの中に含まれている。但し上顎と異なり下顎では頬舌径に対し近遠心径が大きくなり、特に狭鼻猿類で最も著明である。

Fig. 9 Correlation diagram of the measurements value on the upper first molar of primates.

Fig. 10 Correlation diagram of the measurements value on the lower first molar of primates.

Explanation of primates number 1-26
on the Fig.7-10

1	<i>Tamarin</i>	} <i>Platyrrhini</i>
2	<i>Aotus trivirgatus</i>	
3	<i>Ateles geoffroyi</i>	
4	<i>Cebus apella</i>	
5	<i>Saimiri oerstedii</i>	
6	<i>Alouatta seniculus</i>	
7	<i>Cercopithecus cephus</i>	} <i>Catarrhini</i>
8	<i>Cercopithecus aethiops</i>	
9	<i>Cercocebus albigena</i>	
10	<i>Macaca nemestrina</i>	
11	<i>Macaca mulatta</i>	
12	<i>Macaca irus</i>	
13	<i>Macaca fuscata</i>	
14	<i>Macaca cyclopis</i>	
15	<i>Macaca speciosa</i>	
16	<i>Cynopithecus niger</i>	
17	<i>Papio cynocephalus</i>	
18	<i>Colobus polykomos</i>	
19	<i>Nasalis larvatus</i>	
20	<i>Pygathrix nemaeus</i>	
21	<i>Presbytis phayrei</i>	} <i>Pongidae</i>
22	<i>Hylobates klossii</i>	
23	<i>Pongo pygmaeus</i>	
24	<i>Gorilla gorilla</i>	
25	<i>Pan troglodytes</i>	} <i>Hominidae</i>
26	<i>Homo sapiens</i>	

3 歯冠遠心側縮小示数について

歯冠の頬舌径について、近心側と遠心側の両者を計測し、それら間の差異について検討してみた。一般に近心頬舌径が遠心頬舌径よりも優っているが、まず単純に両者間の差をみてみると、上顎第1大白歯ではカニクイザル、ニホンザルが0.5mm、アカゲザルが0.2mmで、これは広鼻猿類よりも差は大きく、オランウータンやチンパンジーよりも差は小さい。下顎第1大白歯では広鼻猿類、狭鼻猿類、類人猿すべてにおいて上顎ほどの大きな差はなく、むしろ、遠心頬舌径が大きいもののがかなり見られる。第2大白歯および第3大白歯になると、上下顎とも第1大白歯よりも両者間の差は大きくなり、特に第3大白歯において著しい。

近心頬舌径に対する遠心頬舌径の比率を、頬舌径近遠

心示数によってみると、上下顎とも第1から第2、第3大白歯へと示数値が順次小さくなっていることから、頬舌径の遠心部が後方歯程縮小していることが判る。しかし、このことは上顎の方が著しい。馬場 (1979)¹⁰⁾ は縮小示数というものをニホンザルにおいて提示しているが、著者もこれにならってマカク属の3種について示数値を算出してみた。その結果、上顎第1大白歯ではニホンザル6.76、は馬場と大差はなく、カニクイザルの7.81、は同じく佐伯 (1961)³⁾ の5.54よりも大きい。これらの値は広鼻猿類に比べて大きく、また類人猿よりもやや大きい数値を示しており、マカク属は歯冠の遠心頬舌径が他の霊長類よりも縮小していることがうかがえる。下顎第1大白歯では上顎に比べて縮小示数は小さく、特にニホンザルでは示数値0で、他の大部分の狭鼻猿類では負の値を示しているものが多い。但し、カニクイザルにおいては5.36と、霊長類の中でも最も大きい数値を示していた。上顎第2大白歯は縮小示数が増大し、アカゲザル、カニクイザル、ニホンザルともに10.3~10.8を示し、第3大白歯では更に増大し、特にニホンザルで著しい。下顎第2大白歯は上顎ほどではないが、やはり第1大白歯よりも縮小示数は増大し、特にマカク属で著明である。また第3大白歯では更に増大しているが、カニクイザルは第1より第2、第3大白歯といずれも同じようにマカク属の中では最大の数値を示していた。

4 第1大白歯に対する第2および第3大白歯の大きさの関係

上下顎の第1大白歯を基準にして、第2および第3大白歯の各部の大きさの割合を大白歯示数として算出した。すなわち、ヒトの場合は藤田 (1956)²⁰⁾ や尾崎 (1960)²¹⁾ らが退化示数として、第1大白歯に対する遠心側の歯の縮小退化の度合を表わしたものとほぼ同じものである。サルの場合はヒトと違って、遠心側の歯は必ずしも縮小してはおらず、大きくなっている傾向にあるので、退化示数という言葉は使わなかった。

第1大白歯に対する第2大白歯の示数値では、上顎においては近遠心径、頬舌径、咬合面面積ともに第2大白歯が大きいことを示しており、特にニホンザルが他の二者よりも示数値が大きい。これは馬場¹⁰⁾ や佐伯ら²⁾ のニホンザルとほぼ同じで、その他のマカク属に比べても大きい示数値であった。一方、チンパンジーでは示数値はほぼ100で、第1と第2大白歯は大きさに差異はないようである。またヒトでは100以下の数値で第2大白歯が第1大白歯よりも明らかに縮小している。下顎においてもマカク属においては上顎と同様の傾向が認められる

が、チンパンジーやヒトでは上顎ほどに第2大臼歯の縮小傾向は認められず、第1と第2大臼歯はほぼ同じ程度の大きさである。

次に第1大臼歯に対する第3大臼歯の大臼歯示数であるが、上顎においては各計測値とも著者のニホンザルはカニクイザルよりも大きい数値を示し、これらの値は馬場¹⁰⁾や佐伯ら²⁾のニホンザル、中川⁶⁾のカニクイザルと大差はなく、他のマカク属も同じように100以上の数値を示して第1よりも第3大臼歯の大きいことを示唆している。但し、第1大臼歯より第2大臼歯への増大に比べ、第2大臼歯から第3大臼歯への増大はほとんどみられず、なかでもカニクイザルではむしろ第3大臼歯においては縮小化の傾向が認められた。このことは他のマカク属にも認められる傾向であり、チンパンジー、ヒトにおいては尚一層著明に認められる現象である。すなわち、マカク属の上顎大臼歯においては第1大臼歯より第2大臼歯、第3大臼歯へと順次分化が進み、ついで今度は第3大臼歯より退化が始まっていることを暗示しているものと考えられる。

下顎においては、第1大臼歯に対して第3大臼歯は第2大臼歯に対するより以上に、その示数値が大きく、遠心側の歯になるほど、その大きさを増大している。これは下顎ではまだ第2、第3大臼歯が分化の段階にあって、退化的現象を現わすに至っていないことを示しているものと考えられる。しかし、チンパンジーやヒトでは第3大臼歯はすでに縮小化の傾向にあるといえる。すなわち、マカク属の場合、上顎大臼歯が下顎大臼歯よりも進化が先行していると考えられる。

結 論

霊長類の中で、狭鼻猿類のマカク属について、上下顎大臼歯の歯冠の計測を行ったが、今回使用したのは当教室所蔵のアカゲザル、ニホンザルおよびカニクイザルの3種で、これらの調査結果を他の霊長類と比較し、種々なる観点から検討を行った。その結果は以下のごとくである。

1 上下顎の第1大臼歯の歯冠の近遠心径、頬舌径および咬合面面積はニホンザルがカニクイザルおよびアカゲザルに比べて著しく大きく、後の二種間にはそれ程大きな差は認められなかった。また第2大臼歯および第3大臼歯においても、第1大臼歯とほぼ同様の傾向を示していた。

2 マカク属の歯の大きさは、霊長類の中では、他の狭鼻猿類のグループと同じ範疇にあり、広鼻猿類よりも大きく、ヒト科よりも小さい。

3 マカク属の歯冠示数は上下顎の各大臼歯ともにすべて100以上の数値を示し、頬舌径よりも近遠心径が優っている。特に下顎においては上顎よりも著しく近遠心径が長い。一般に狭鼻猿類は広鼻猿類やヒト科に比べて大きい示数値を示しており、特に上顎においては狭鼻猿類とは反対に広鼻猿類やヒト科のほとんどの種属が100以下の数値で、頬舌径が近遠心径よりも大である。

4 歯冠の近心頬舌径と遠心頬舌径の差を歯冠遠心側縮小示数によってみると、一般に近心側が遠心側よりも優っており、上顎が下顎よりも遠心側の縮小率が著しい。また第1大臼歯よりも第2大臼歯、第3大臼歯へと後方の歯ほど遠心側の縮小率は増大している。マカク属の縮小示数は他の霊長類に比べると大差はないが、僅かにマカク属が大きい傾向にあるようである。

5 マカク属においては第1大臼歯に対して、第2大臼歯および第3大臼歯はその大きさを増している。しかし上顎と下顎では違いが認められる。すなわち上顎では第1大臼歯より第2大臼歯へと大きくなっているが、第3大臼歯は第2大臼歯とほとんど差はなく、カニクイザルでは第3大臼歯はむしろ縮小している。下顎では第1大臼歯より第2、第3大臼歯へと順次増大している。

6 マカク属が第1大臼歯よりも遠心側の歯が大きくなっているのに比べ、類人猿やヒトでは逆に遠心側の歯ほど縮小化の傾向にあり、特にヒトにおいて著しい。すなわちヒト科では大臼歯の遠心側からの退化現象がみられるのに対し、マカク属では未だそのような現象は認められないことを示している。

引 用 文 献

- 1) Remane, A.: Die Entstehung der Bilophodontie bei den Cercopithecidae. *Anat. Anz.* 98: 161—165, 1951.
- 2) 佐伯政友・田代寛一郎・葉山杉夫: 猿の歯の形態学的研究 (1) 大臼歯歯冠の形態. 口病誌 28: 81—97, 1961.
- 3) 佐伯政友・葉山杉夫: 猿の歯の形態学的研究 (2) 上顎大臼歯咬合面の形態. 口病誌 28: 326—332, 1961.

- 4) Frisch, J.E. : Sex-differences in the canines of the Gibbon (*Hylobates lar*). *Primates* 4 : 1—10, 1963.
- 5) Saheki, M. : Morphological studies of *Macaca fuscata*. IV. Dentition. *Primates* 7 : 407—421, 1966.
- 6) 中川三省 : カニクイザル (*Macaca irus*) の歯科学的研究. 九州歯会誌 24 : 735—758, 1971.
- 7) Lauer, C. : A comparison of sexual dimorphism and range of variation in *Papio cynocephalus* and *Gorilla gorilla* dentition. *Primates* 16 : 1—7, 1975.
- 8) 瀬戸口烈司 : ホエザルの祖先の中新世のスタートニアに性的二型は認められるか. 季刊人類学 13(2) : 3—33, 1982.
- 9) 瀬戸口烈司 : リスザルの歯列にみられる性的二型. 季刊人類学 14(1) : 29—49, 1983.
- 10) 馬場博史 : ニホンザル (*Macaca fuscata*) の歯の形態学的研究. 九州歯会誌 32 : 741—768, 1979.
- 11) 花田通成 : アカゲザル (*Macaca mulatta*) の乳歯形態について. 九州歯会誌 33 : 351—366, 1979.
- 12) 河井雅雄・岩本光雄・吉場健二 : 世界のサル. 毎日新聞社, 東京, 1968, 1—237.
- 13) 藤田恒太郎 : 歯の計測規準について. 人類誌 61 : 27—32, 1949.
- 14) 茂原信生 : 人類学講座 2. 霊長類, 雄山閣, 東京, 1977, 116—130.
- 15) Clark, G. : *The antecedents of man, an introduction to the evolution of the Primates*. Quadrangle Books, Chicago, 1960, 75—125.
- 16) Swindler, D. : *Dentition of living primates*. Academic Press, London, 1976, 116—299.
- 17) 瀬戸口烈司 : ホエザルの上顎臼歯の個体変異と臼歯の構造から見た南米ザルの系統. 人類誌 91 : 1—10, 1983.
- 18) 名取真人 : リスザル上顎臼歯の個体変異について—プロトコーンとハイポコーンの関係を中心にして—. 人類誌 91 : 187—198, 1983.
- 19) 藤田恒太郎・桐野忠大 : 歯の解剖学, 金原出版, 東京, 1976, 27—88.
- 20) 藤田恒太郎 : 歯の退化指数について. 解剖誌 25 : 196, 1950.
- 21) 尾崎 公 : 日本人の歯の退化示数. 解剖誌 35 : 563—577, 1960.