原 著

ヒト頭蓋骨にみられた歯槽骨の Fenestration と Dehiscence —発現頻度, 位置, 広がり—

川崎孝一 小林なおみ 塚田百恵

長谷川満男 原 耕二

新潟大学歯学部歯科保存学第二教室

(主任: 原 耕二 教授)

伊東且裕 小林茂夫

新潟大学歯学部口腔解剖学第二教室

(主任: 小林茂夫 教授)

Prevalence, Location and Extent of Alveolar Bony Fenestration
and Dehiscence in Dry Human Skulls

Kohichi KAWASAKI, Naomi KOBAYASHI, Momoe TSUKADA,
Mitsuo HASEGAWA and Kohji HARA

Department of Periodontology and Endodontics,

Niigata University School of Dentistry

(Director: Prof. Kohji HARA)

Katsuhiro ITOH and Shigeo KOBAYASHI

Department of Oral Anatomy, Niigata University School of Dentistry

(Director: Prof. Shigeo KOBAYASHI)

A total of 195 Japanese (100 maxillae and 95 mandibles) and 94 Chinese (52 maxillae and 42 mandibles) adult jaws were examined for the incidence and distribution of alveolar bony defects (fenestration and dehiscence) because of the possible etiological factors for such defects.

The following findings were obtained:

- 1) Over half (Japanese 65.0%, Chinese 59.6%) of the maxillary jaws examined showed one or more bony defects, with such defects more common in the maxillae than the mandibles (Japanese 48.4%, Chinese 26.2%).
- 2) Both mandibular anterior region (19.9%) in Japanese and maxillary anterior region in Chinese (17.3%) showed the highest incidence of these bony defects.
- 3) Fenestrations were more common in the maxillae (Japanese 10.6%, Chinese 10.3%) than the mandibles (Japanese 5.6%, Chinese 3.3%). Fenestrations were found most frequently on the maxillary cuspids (29.1%, 31.0%) and first molars (15.7%, 18.2%) in both Japanese and Chinese groups. In dehiscence, on the other hand, the mandible (Japanese 8.4%, Chinese 3.3%) was more commonly involved arch than the maxilla (Japanese 2.8%, Chinese 0.5%). Dehiscences were consistently observed on the mandibular cuspids (17.0%) and first premolars (13.0%) in Japanese group.
- 4) Bony defects were predominantly found in the bimaxillary facial plate. It is of interest that none of the

bony defects were found on the maxillary lingual plate, while there were only a few in the mandibular lingual plate.

5) Fenestrations are commonly associated with prominent tooth roots. Of 73 fenestrations measured in the maxillary cuspids and first molars, the small fenestration defects within 3 mm in length were divided into three (cuspid) or two (first molar) types.

6) A congenital cortical osseous defect, a prominent root contour of the involved areas, a malalignment of teeth, a abnormality of buccal frenum attachment and a simply excessive traumatic force may be entertained as possible etioloical factors of the bony defects.

緒 言

研究材料と方法

顎骨の歯根を支える歯槽突起に局限して、しばしば穿孔、あるいは垂直性欠損がみられる。このような穿孔、欠損を各々 alveolar bony fenestration and dehiscence と呼んでいる。この部は骨皮質板が介在せず、露出した歯根表面を直接結合組織が覆っていると一般にいわれる。多くは唇、頬側で歯槽隆起にほぼ一致して、特に菲薄な歯槽突起部に発現する。頭蓋骨を観察すると、種々な形の骨欠損が現われる¹⁾²⁾。

歯周組織の状態を正しく把握し、適確な診断をたてることが、歯周治療を成功に導く鍵となる。そのために歯槽突起の全体的な形態を診査する必要が生じ、最近、骨欠損の診断に種々な方法が工夫、実施されてきた^{3~6)}。一方骨欠損は歯肉退縮の要因となりうるし⁷⁾⁸⁾、このことは歯周病の進行を早める可能性のあることを示唆している。さて、臨床においてこれら骨欠損の存在、位置、広がりなどを適確にとらえることは極めて困難である。但し歯周手術や歯根端切除術で歯肉弁を骨から剝離したときに、しばしばその存在を発見する。また骨欠損に合併した歯周ポケットの除去法に関する報告もみられる⁹⁾。歯周手術時の骨膜剝離によって菲薄な歯槽骨壁の吸収がおこり、これら骨欠損が発生することも考えられる。

従来、報告されてきた先人の頭蓋骨標本における骨欠損 (fenestration と dehiscence) の発現率は、顎骨別、前歯部、臼歯部別、歯種別に差のあることを示している^{10~15)}。そこで著者らは今回、日本人、中国人の頭蓋骨を使用して骨欠損の発現状況をあきらかにし、先人の報告と比較検討し、同時に骨欠損の成因を考察することとした。

本研究に使用した材料は、東京大学総合研究資料館医学部解剖学教室所蔵の永久歯列群を有する乾燥頭蓋骨標本で明治、大正時代の日本人上顎 100、下顎 95、中国人上顎 52、下顎 42 の総計 289 検体からなる。年令、性別分布は表 1 に示すごとくである。

表 1 観察頭蓋骨の年齢ならびに性別分布

年 齢 人 種	10 歳代 20 30 40 50 60 不明							総 数
日本人	12	32	15	5	2	1	38	105
中国人	0	0	0	0	0	0	52	52

人種 \ 性別	性別			總數
	♂	♀	不明	
日本人	72	25	8	105
中国人	37	0	15	52

診査にあたり最初、観察した頭蓋骨に存在する fenestration と dehiscence のすべてについてチャートに詳細に記録した (図 1)。その中から 3, 6 に存在する日本人 29 例、中国人 44 例の fenestration については骨欠損部の長さをノギスで計測した。すなわち歯頸線のエナメル・セメント境から fenestration の歯冠側端までの残存歯槽骨の距離および fenestration 自体の長径を計測し、fenestration の位置と広がりを調査した。

成 績

1. fenestration (FEN) と dehiscence (DEH) の顎骨別発現状況

日本人、中国人における顎骨別 FEN および DEH の

図 1 上下顎臼歯部頬側歯槽骨に fenestration (64: 小矢印部) と dehiscence (64: 大矢印部) がみられる
日本人, 21 才, ♂, 標本 No. 2107

発現状況を示したのが表 2 である。表 2 の中で DEF とは bony defect の略語で、FEN と DEH の両者あるいはどちらかが認められる個体数である。まず DEF の発現率は、上顎で日本人 65.0 % (65/100)、中国人で 59.6 % (31/52) となった。一方、下顎では、日本人 48.4 % (46/95)、中国人 26.2 % (11/42) の率で現われ、日本人、中国人ともに下顎より上顎に DEF は多発することが統計学的に認められた ($P < 0.02$, $P < 0.001$)。次に FEN の発現率をみると、日本人の上顎 57.0 % (57/100)、中国人 59.6 % (31/52) と両者でほぼ近い数値を示し、下顎の 33.7 % (32/95)、21.4 % (9/42) よりも高い発現率であることが統計学的にも認められた (各々 $P < 0.001$)。

一方、DEH では上顎において日本人 20.0 % (20/100)、中国人 5.8 % (3/52) の割合で現われ、下顎における日本人の 31.6 % (30/95)、中国人で 23.8 % (10/42) との間に、日本人では統計学的に有意の差がみられなかったが ($P > 0.05$)、中国人では下顎に多発することが有意差をもって認められた ($P < 0.02$)。

2. DEF, FEN, DEH の前歯部、臼歯部別発現状況

表 3 は、前歯部、臼歯部別にみた DEF, FEN, DEH の発現状況をまとめたものである。まず DEF について全被検歯から求めた前歯部、臼歯部の発現は、日本人、中国人ともに臼歯部よりも前歯部で多発する傾向が統計学的に認められた (各々 $P < 0.001$)。すなわち、日本人では前歯 889 歯中 169 歯の 19.0 % に対して、臼歯部で 9.8 % (126/1288)、中国人では前歯部 14.4 % (53/368) に対して臼歯部は 5.8 % (39/672) の割合で発現した。さらに上下顎別に DEF の発現率を求めると、日本人の上顎では前歯部の 18.1 % (82/452) に対して、臼歯部が 10.0 % (66/662)、下顎では前歯部の 19.9 % (87/437) に対して臼歯部は 9.6 % (60/626) と上下顎ともに前歯部で DEF は多発することが統計学的にも認められた (各々 $P < 0.001$)。中国人の上顎では、前歯部の発現率 17.3 % (35/202) に対して臼歯部で 7.1 % (27/378)、下顎前歯部の 10.8 % (18/166) に対して臼歯部で 4.1 % (12/294) の割合で発現し、日本人と同様に上下顎の前歯部に DEF の多発することが統計学的に認められた ($P < 0.001$, $P < 0.02$)。

次に FEN の発現率について日本人の上顎の場合、前歯部で 13.3 % (60/452)、臼歯部で 8.8 % (58/662)、下顎では前歯部の 7.8 % (34/437) に対して臼歯部で 4.0 % (25/626) を示し、上下顎ともに FEN は前歯部に多発することが統計学的にも認められた (各々 $P < 0.02$)。中国人の上顎での FEN の発現率は、前歯部で 16.8 % (34/

表 2 Fenestrations と Dehiscences の顎骨別発現状況

	個体数	日 本 人				中 国 人		
		DEF	FEN	DEH		DEF	FEN	DEH
上 顎	100	65 65.0 %	57 57.0 %	20 20.0 %		31 59.6 %	31 59.6 %	3 5.8 %
下 顎	95	46 48.4 %	32 33.7 %	30 31.6 %	NS	11 26.2 %	9 21.4 %	10 23.8 %

※ : % S¹⁾ : $P < 0.02$ で有意差あり

S²⁾ : $P < 0.001$ “

NS : $P > 0.05$ で有意差なし

表 3 Fenestrations と Dehiscences の前歯部, 臼歯部別発現状況

日		被検 歯数 総計	DEF 総 計	上 顎			下 顎		
		被検 歯数	DEF	FEN	DEH	被検 歯数	DEF	FEN	DEH
本 人	前歯	889	169 ※ 19.0	82 18.1	60 13.3	22 4.9	87 19.9	34 7.8	54 12.4
	臼歯	1288	126 9.8	66 10.0	58 8.8	9 1.4	60 9.6	25 4.0	35 5.6
中 国 人	前歯	368	53 14.4	35 17.3	34 16.8	1 0.5	18 10.8	10 6.0	8 4.8
	臼歯	672	39 5.8	27 7.1	26 6.9	2 0.5	12 4.1	5 1.7	7 2.4

※ : % S¹⁾ : P < 0.05 で有意差ありS²⁾ : P < 0.02 "S³⁾ : P < 0.005 "S⁴⁾ : P < 0.001 "

NS : P > 0.05 で有意差なし

202), 臼歯部で 6.9 % (26/378) を示し, 下顎は前歯部で 6.0 % (10/166) に対して臼歯部で 1.7 % (5/294) となり, 日本人と同様上下顎ともに前歯部で FEN は多発することが統計学的に認められた(P<0.001, P<0.05)。

また DEH の発現率についても, 日本人では上下顎ともに前歯部に多発することが認められた。すなわち, 上顎前歯部の 4.9 % (22/452) に対して臼歯部の 1.4 % (9/662), 下顎前歯部の 12.4 % (54/437) に対して臼歯部で 5.6 % (35/626) とともに統計学的にも有意差のあることが認められた(P<0.005, P<0.001)。しかし, 中国人の発現率は上下顎ともに前歯部と臼歯部との間で統計学的に差は認められなかった(P>0.05)。

3. DEF, FEN, DEH の歯別発現状況

表 4, 5 は日本人, 中国人の歯別発現状況をまとめたものである。まず表 4 に示す日本人の DEF についてみると, 上下顎ともに, 3, 3̄ はそれぞれ 38.2 % (63/165), 25.2 % (40/159) と最高発現率で現われ, 次いで 4 が 20.7 % (35/169), 2 が 19.5 % (30/154), 6 が 19.2 % (33/172) とつづいた。6̄ の発現率は 12.7 % (18/142) とそれほど高くなく, さらに 1, 2, 5, 7, 5̄, 7̄ らは 10 % 以下と低い率で発現した。次に FEN の発現率をみると, 上顎では 3 が 29.1 % (48/165) と最も多く現われ, 次いで 6 が 15.7 % (27/172), 4 が 13.5 %

(22/163) の順に発現した。上顎の他の歯種と下顎歯ではすべて 10 % 以下と低い発現率を示した。上顎の DEH は最も多発している 3 で 9.1 % (15/165) と発現率は低く, 他の歯種は数 % ときわめて低い率で現われた。これに対し下顎では, 3̄, 4̄ の発現率が各々 17.0 %, 13.0 % と上顎に比べて高いが, 他の歯種は 10 % 以下の低発現率を示した。

次にこれら全被検歯に対する DEF, FEN, DEH の発現率をそれぞれ上下顎別に算定したところ, DEF は上顎で 13.3 % (148/1114), 下顎 13.8 % (147/1063) となり両者の間に差はみられなかった(P>0.05)。FEN は上顎で 10.6 % (118/1114), 下顎は 5.6 % (59/1063) の発現率を示し, 上顎に多発することが統計学的に認められた(P<0.001)。一方, DEH は上顎の 2.8 % (31/1114) に対して下顎は 8.4 % (89/1063) の率で下顎に多く発現し, FEN と逆の傾向にあることが統計学的にも認められた(P<0.001)。

中国人については, 上顎の DEF は 3 の 31.0 % (27/87) の発現率を最高に, ついで 6 の 18.2 % (18/99), 2 の 12.1 % (8/66) の割合で現われた。他の歯種は数 % と低い発現率を示した。下顎の発現率は 3̄ の 13.9 % (10/72) を最高に, 他の歯種は 10 % 以下と低かった。FEN は上顎で 3 の 31.0 % (27/87) を最高に 6 の 18.2

表 4 Fenestrations と Dehiscences の歯別発現状況（日本人）

歯 種	上 顎						下 顎							
	被検歯数	DEF		FEN		DEH		被検歯数	DEF		FEN		DEH	
1	145	6	4.1 [※]	3	2.1	3	2.1	124	17	13.7 [※]	6	4.8	12	9.7
2	142	13	9.2	9	6.3	4	2.8	154	30	19.5	15	9.7	15	9.7
3	165	63	38.2	48	29.1	15	9.1	159	40	25.2	13	8.2	27	17.0
4	163	24	14.7	22	13.5	2	1.2	169	35	20.7	13	7.7	22	13.0
5	165	4	2.4	4	2.4	0	0	164	5	3.0	4	2.4	1	0.6
6	172	33	19.2	27	15.7	7	4.1	142	18	12.7	6	4.2	12	8.5
7	162	5	3.1	5	3.1	0	0	151	2	1.3	2	1.3	0	0
計	1114	148	13.3 ^{NS}	118	10.6 ^{S¹⁾}	31	2.8 ^{S¹⁾}	1063	147	13.8 ^{NS}	59	5.6 ^{S¹⁾}	89	8.4 ^{S¹⁾}

※：％ NS：P＞0.05 で有意差なし
S¹⁾：P＜0.001 で有意差あり

表 5 Fenestrations と Dehiscences の歯別発現状況（中国人）

歯 種	上 顎						下 顎							
	被検歯数	DEF		FEN		DEH		被検歯数	DEF		FEN		DEH	
1	49	0	0 [※]	0	0	0	0	41	4	9.8	1	2.4	3	7.3
2	66	8	12.1	7	10.6	1	1.5	53	4	7.5	3	5.7	1	1.9
3	87	27	31.0	27	31.0	0	0	72	10	13.9	6	8.3	4	5.6
4	98	5	5.1	4	4.1	1	1.0	72	6	8.3	4	5.6	2	2.8
5	84	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0
6	99	18	18.2	18	18.2	1	1.0	78	6	7.7	1	1.3	5	6.4
7	97	4	4.1	4	4.1	0	0	75	0	0	0	0	0	0
計	580	62	10.7 ^{S¹⁾}	60	10.3 ^{S³⁾}	3	0.5 ^{S²⁾}	460	30	6.5 ^{S¹⁾}	15	3.3 ^{S³⁾}	15	3.3 ^{S²⁾}

※：％ S¹⁾：P＜0.02 で有意差あり
S²⁾：P＜0.005 “
S³⁾：P＜0.001 “

％（18/99），2 の 10.6％（7/66）の割合で順に発現した。他の歯種は 10％以下で発現した。下顎では全歯種とも 10％以下と低発現率を示した。また DEH は上顎歯で 1.5％以下ときわめて低い率で現われ、同様に下顎歯は 10％以下の低い発現率を示した。

次に全被検歯に対する DEF, FEN, DEH の発現率を上下顎別に算定したところ、DEF は上顎で 10.7％（62/580），下顎は 6.5％（30/460）となり、上顎に多発することが統計学的に認められた（P＜0.02）。FEN については、上顎の 10.3％（60/580）の発現率に対して、下顎は 3.3％（15/460）となり、DEF と同様上顎に多発することが統計学的に認められた（P＜0.001）。これに対し、DEH は上顎で僅か 3 例の 0.5％の発現に対し、下顎は 3.3％（15/460）の率で現われ、下顎に多発することが統計学的に認められた（P＜0.005）。

4. FEN, DEH の歯根別発現状況

表 6 は、上顎 6，7 の近心根（近心頬側根）または遠心根（遠心頬側根）に存在する FEN と DEH の発現状況をまとめたものである。日本人、中国人ともに 6 に FEN の大半が現われ、すなわち日本人の近心根 12.8％（22/172），遠心根 7.0％（12/172），中国人の近心根 9.1％（9/99），遠心根 14.1％（14/99）の発現率を示した。しかし近心根と遠心根との間で日本人、中国人ともに統計学的に差はみられなかった（各々 P＞0.05）。その他、7 の遠心根に日本人、中国人ともに数％とごく少数例に現われた。DEH は日本人、中国人の 6 へのみごく少数例みられた。

表 7-A は日本人、表 7-B は中国人の下顎について、6，7 の頬側のみならず舌側、さらに 4 から 5 までの唇、頬側または舌側を加えた部位での FEN と DEH の

表 6 Fenestrations と Dehiscences の
歯根別発現状況（上顎）

歯種	日 本 人				中 国 人			
	6	7			6	7		
	M	D	M	D	M	D	M	D
被検 歯数	172	162			99	97		
FEN	22	12	0	5	9	14	0	4
	12.8	7.0	0	3.1	9.1	14.1	0	4.1
DEH	4	5	0	0	1	0	0	0
	2.3	2.9	0	0	1.0	0	0	0

※：％ NS：P＞0.05 で有意差なし
M：近心頬側根
D：遠心頬側根

発現状況をまとめたものである。日本人のFENはⅠからⅦまでの歯根の唇、頬側面に症例の大半が認められたが、しかしその出現頻度は10％以下であった。舌側ではⅢ、Ⅳで僅か3例にみられたにすぎない。DEHはⅢ、Ⅳの唇、頬側で各々16.4％、12.4％の率で現われ、他の歯種の唇、頬側では10％以下と発現率は低かった。舌側ではⅠ、Ⅲ、Ⅳに僅か6例だけ認められた。

中国人のFEN発現率を見ると、ⅠからⅣおよびⅥの唇、頬側に殆んどの症例が10％以下で現われた。舌側ではⅥの遠心根に1根のみ現われた。DEHの発現はFENと同様な傾向を示した。すなわち、ⅠからⅣおよびⅥの唇、頬側に殆んどの症例が、しかも10％以下に現われた。舌側ではⅠとⅥの近心根に3例のみ現われた。

5. FEN の位置と広がり

図2はⅢ、図3はⅥについて日本人、中国人のFENの位置と広がりを示したものである。図2に示すごとく、日本人、中国人ともに犬歯にみられるFENの歯冠側端の位置は平均歯根長の1/2より根尖寄りで、しかも日本人平均歯根長14.5mmまでの範囲内にあるものが症例の大半を占めた。しかもFENの根尖側端がこの平均歯根長を越える領域に存在する症例が多くみられた。このことは長い歯根にfenestrationが多発する傾向にあることを示す。

第一大臼歯においても犬歯と同様、日本人、中国人ともにFENの歯冠側端は平均歯根長の1/2より根尖寄り、日本人平均歯根長12.0mmまでの範囲内に位置するものが症例の大半を占めた。しかしながらFENの根尖側端の位置はこの平均歯根長を越えることは少なく、犬歯とは異なる特徴を示した。またFENの外形は、一般に歯根の長い傾向を示す犬歯では、歯根の短い第一大臼

表 7-A Fenestrations と Dehiscences の歯根別発現状況（日本人 下顎）

歯 種	1	2	3	4	5	6		7	
						M	D	M	D
被検歯数	124	154	159	169	164	142		151	
B	6	15	12	11	4	4	2	2	0
	4.8	9.7	7.5	6.5	2.4	2.8	1.4	1.3	0
L			1	2					
			0.6	1.2					
B	10	15	26	21	1	11	3	0	0
	8.1	9.7	16.4	12.4	0.6	7.7	2.1	0	0
L	4		1	1					
	3.2		0.6	0.6					

※：％ B：頬側 M：近心根
L：舌側 D：遠心根

表 7-B Fenestrations と Dehiscences の歯根別発現状況 (中国人 下顎)

歯 種	1	2	3	4	5	6	7	
						M	D	M D
被検歯数	41	53	72	72	69	78		75
FEN	1	3	6	4	0	0	1	0
	2.4※	5.7	8.3	5.6	0	0	1.3	0
							1	
DEH	1	1	4	2	0	0	4	0
	2.4	1.9	5.6	2.8	0	0	5.1	0
	2					1		
	4.9					1.3		

※ : % B : 頬側 M : 近心根
 L : 舌側 D : 遠心根

図 2 FEN の位置と広がり (上顎犬歯)
線グラフの上段は FEN の根尖側端であり, 下段は FEN の歯冠側端を示す。

図 3 FEN の位置と広がり (上顎第一大臼歯)
線グラフの上段は FEN の根尖側端で, 線グラフの下段は FEN の歯冠側端を示す。
M : 近心頬側根 D : 遠心頬側根

歯よりも比較的長い長径を有するものが多いことが、図 2, 3 の成績からわかる。

考 察

bony defect (DEF) の顎骨別発現状況について、Abdelmalek ら¹⁴⁾ は、エジプト人の 154 顎骨のうち約半数の 48.5 % に DEF がみられたと報告している。本研究では日本人 56.7 %, 中国人で 44.9 % と発現し、エジプト人よりも日本人でやや高く、中国人は大体同じ程度に発現したことになる。Davies ら¹⁵⁾ は、19 世紀代のイギリス人埋葬骨を対象に顎骨当りの DEF 発生率を年令別にしらべ、若い年令層(15~29 歳)では顎骨の 50 % 以上にみられたものが、年令の増加とともに発生率は減少するとのべている。Abdelmalek ら¹⁴⁾ はまた、DEF 発生率は下顎 46.2 % に対して、上顎では 50.8 % と上顎に多発する傾向にあると報告している。本研究の日本人、中国人においても顎骨当りの DEF 発生率は上顎が 65.0 %, 59.6 % と下顎 (48.4 %, 26.2 %) よりも高い結果を得ている。

次に、DEF の前歯部、臼歯部別発現率は日本人、中国人ともに臼歯部より前歯部で多発する傾向が認められる。しかも上下顎の前歯部どうしを比較すると、日本人では下顎の出現率がやや高く (上顎 18.1 %, 下顎 19.9 %), 中国人では逆に上顎の発現率が高い (上顎 17.3 %, 下顎 10.8 %)。上顎よりも下顎前歯部の発現率がやや高い傾向については、Abdelmalek ら¹⁴⁾ (下顎 7.67 %, 上顎 6.08 %), 及びアメリカインディアンを対象とした Larato¹²⁾ (下顎 14.3 %, 上顎 12.5 %) の報告にもみられる。しかしながら、中国人での上顎前歯部発生率が高いことについては、人種差によるものか、被検歯数の違いによるものか、その他の原因によるか本研究からあきらかにされなかった。

本研究での全被検歯に対する DEF 発現率は、日本人 2177 歯中 295 歯の 13.6 %, 中国人では 1040 歯中 92 歯の 8.9 % を示した。このように日本人の発生率があきらかに高い。日本人に DEF 発現率の高いことは、すでに北村の研究でも発現率は 16.7 % (462/2742 歯) と報告されている¹⁰⁾。しかし、Larato¹²⁾ のアメリカインディアンでの 7.5 % (258/3416 歯), Abdelmalek ら¹⁴⁾ がエジプト人でしらべた DEF 発現率は約 6.3 % (138/2176 歯) と日本人の発現率よりいずれも低い。Stahl ら¹¹⁾ によると、アメリカインディアン、中国人および剖検頭蓋骨から得た fenestration の発生率は、それぞれ 20.2 %,

15.8 %, 18.2 % と他の報告よりもかなり高い。北村¹⁰⁾ は、DEF の発現率と年令との間には相関性がないとのべているが、Davies らの報告¹⁵⁾ では、年令の増加につれて、8.4 % (15 歳~29 歳), 7.2 % (30 歳~44 歳), 4.9 % (45 歳以上) と順次減少する。この中で比較的若い年齢層や中年層の値は、本研究の中国人、Larato¹²⁾ のアメリカインディアンの発生率に近い。高年齢者群の DEF 発生率が低下したことについて、Davies ら¹⁵⁾ は高齢に伴う喪失歯の増加を理由に挙げている。

日本人、中国人において、DEF の最も多発する歯種は 3 と 3 で、上顎で各々 38.2 %, 31.0 %, 下顎で 25.2 %, 13.9 % の発現率を示した。上下顎犬歯が DEF の好発部位であることはすでに北村¹⁰⁾, Larato¹²⁾ も認めている。しかしながら、Abdelmalek ら¹⁴⁾ は 6, 6 を DEF の最多発部位にあげており、このことは人種間の差と考えられるかもしれないが前者と異なった事実として甚だ興味がある。Davies ら¹⁵⁾ は、上顎では 6, 下顎では 2, 3 を FEN の多発部位にとりあげ、2, 3 は同様に本研究の日本人、中国人でも FEN の好発部位である。また Davies ら¹⁵⁾ によると、上顎では 3, 6, 下顎では 3, 4 が DEH の好発部位であり、本研究の日本人 DEH はこれと一致したが、中国人では一致しない。このことは、中国人での DEH 発現数が少ないために統計学上、有意差が認められなかったものと考えられる。DEF は唇、頬側面に頻発することは本研究においても示されたわけで、Stahl ら¹¹⁾, Abdelmalek ら¹⁴⁾, Larato ら¹²⁾ の報告と一致する。さらに上顎舌側で DEF は皆無であったが、日本人、中国人ともに少数例ではあるが下顎舌側に DEF が発現したことは興味深い。

さて、FEN の外形は一般に卵円形乃至円形を示す。北村¹⁰⁾ によれば、下顎大臼歯部では円形あるいは卵円形を示すことが多いが、その他の歯種では、長楕円形を示す例が圧倒的に多いといわれる。FEN は、根表面をおおう歯槽骨に局限した吸収がおこり開窓するものもあれば、Grant ら¹⁶⁾ の記載にもみられるが最初から骨形成がみられずに、すでに開窓している可能性も考えられる。骨欠損の進行につれて、次第に FEN の長径を増し長楕円形に近づくものと思われる。このことは図 2 で示すごく長い歯根を有する 3 にはきわめて長径の発達した FEN が多発していることからもうなずける。これに対して、長径が 3 mm 以下の短い FEN は、藤田¹⁷⁾ の日本人平均歯根長を参考にすると、3 では根尖部付近、歯根中央部付近、それよりやや歯冠側に位置する 3 型が、6 では図 3 に示されるように根尖部付近、歯根中央部付

近に位置する2型とがある。これら長径の短いFENは、骨欠損の比較的初期の状態を表現しているもので、形態学上きわめて重要な意義を有するものと考えられる。

FEN, DEHの成因に関しては、一つには発生学的要素が関係するものと考えられる¹⁴⁾。歯根をとりまく歯槽骨壁が発生学的に最初から菲薄なため、その部にDEFがおこりやすいことが推測される。もう一つは非生理学的な負担過重をおこす咬合力^{11) 18)}が加わることによって、薄い骨壁は吸収され、咬合性外傷が原因でDEFが発生するという考え方である。しかしながら、健康な歯周組織を有する臨床例で、同一歯にFENとDEHが同時にみられた事実¹⁹⁾や、咬耗の程度とDEFの発生率との間には相関性がないという事実¹²⁾は、負担過重説を否定することになる。その他、歯の位置異常、歯根の外形、頬小帯の位置、付着歯肉の幅、矯正力などもDEFの発生に十分な誘因となりうる。特に下顎の小白歯部では、頬小帯の付着する位置と関連して、 $\overline{4}$ で付着歯肉の幅が狭かったりして²⁰⁻²³⁾、限局したDEFが頻発する。また歯根の膨隆が最も強い $\underline{3}$, $\overline{3}$ にDEFが多発するなど、解剖学的背景がDEFの発生に関与することを示唆するものである。

総括ならびに結論

永久歯群を有する日本人上顎100, 下顎95, 中国人上顎52, 下顎42の総計289個の頭蓋骨標本を用いて、fenestration (FEN)とdehiscence (DEH)を含む骨欠損(DEF)についての発現率を顎骨別, 前歯部, 臼歯部別, 歯種別, 歯根別に調べた。さらに上顎の $\underline{3}$ と $\underline{6}$ に存在する日本人29例, 中国人44例のFENについてこれらの長径を計測したあと、日本人の平均歯根長を基準としてFENの位置と広がりを検索した。その結果

1) DEFの発現率は上顎で日本人65.0%, 中国人で59.6%を占め、一方下顎では日本人48.4%, 中国人26.2%の率で現われ、日本人、中国人ともに下顎より上顎で多発する傾向が認められた。

2) DEFの前歯部, 臼歯部別発現状況については、日本人、中国人ともに臼歯部より前歯部で多発する傾向が認められた。しかも上下顎の前歯部どうしを比較すると、日本人では下顎(上顎18.1%, 下顎19.9%), 中国人では逆に上顎の発現率が高い結果を得た(上顎17.3%, 下顎10.8%)。

3) 日本人、中国人ともにDEFの好発部位は上顎で $\underline{3}$ (38.2%, 31.0%), 下顎は $\overline{3}$ (25.2%, 13.9%)

であった。日本人、中国人ともにFENは下顎(5.6%, 3.3%)よりも上顎(10.6%, 10.3%)で、一方DEHは上顎(2.8%, 0.5%)よりも下顎(8.4%, 3.3%)に多発する傾向がみられた。

4) FENの好発部位は日本人で $\underline{3} \rightarrow \underline{6} \rightarrow \underline{4}$ の順に、中国人は $\underline{3} \rightarrow \underline{6} \rightarrow \underline{2}$ の順に現われた。またDEHは日本人で $\overline{3} \rightarrow \overline{4} \rightarrow \overline{1}$ or $\overline{2}$ の順に、中国人では10%以下と低率で $\overline{1} \rightarrow \overline{6} \rightarrow \overline{3}$ の順に現われた。

5) DEFは歯根の唇, 頬側面に圧倒的に多く現われた。さらに上顎舌側では皆無であったが、日本人、中国人ともに少数例ではあるが下顎舌側に発現した。

6) 長い歯根を有する $\underline{3}$ にはきわめて長径の発達したFENが多くみられた。FENの長径が3mm以下のものは、 $\underline{3}$ で根尖部付近, 歯根中央部付近, それよりやや歯冠側に位置する3型と、 $\underline{6}$ では根尖部付近と歯根中央部付近に位置する2型とがある。

7) FEN, DEHの成因に関しては、一つには発生学的要素、他の一つは負担過重説が考えられるが、現在までのところ、後者を否定する事実が多い。その他、歯の位置異常、歯根の外形(膨隆)、頬小帯の位置、付着歯肉の幅、矯正力なども十分な誘因となり得る。

本研究は1974年(昭和49年)度文部省科学研究費の補助の一部で行なわれたことを付記する。

謝辞 稿を終るに当たり、頭蓋骨の観察に際して種々御援助を賜った東京大学医学部解剖学教室大江規玄教授、神谷敏郎講師ならびに教室員各位に心より感謝の意を表します。また研究の遂行にさいし、御教示をいただいた鶴見大学歯学部保存学教室小林幸男教授に深く謝意を表します。

文 献

- 1) Goldman, H.M. and Cohen, D.W.: The infra-bony pocket: Classification and treatment. J. Periodont., 29: 272-291, 1958.
- 2) Saari, J.T., Hurt, W.C. and Biggs, N.L.: Periodontal bony defects on the dry skull. J. Periodont., 39: 278-283, 1968.
- 3) Strahan, J.D.: The relation of the mucogingival junction to the alveolar bone margin. Dent. Pract., 14: 72-76, 1963.
- 4) Roth, H.: Some speculations as to predicta-

- ble fenestrations prior to mucogingival surgery. *Periodontics*, 3 : 29-31, 1965.
- 5) Easley, J.R. : Methods of determining alveolar osseous form. *J. Periodont.*, 38 : 112-118, 1967.
 - 6) Tibbetts, L.S. : Use of diagnostic probes for detection of periodontal disease. *J.A.D.A.*, 78 : 549-555, 1969.
 - 7) Hirschfeld, I. : A study of skulls in the American museum of natural history in relation to periodontal disease. *J. Dent. Res.*, 5 : 241-265, 1923.
 - 8) Alldritt, W. A. S. : Abnormal gingival form. *Proc. R. Soc. Med.*, 61 : 137-142, 1968.
 - 9) Nabers, C.L., Spear, G. R. and Beckham, L.C. : Alveolar dehiscence. *Texas Dent. J.*, 78 : 4-6, 1960.
 - 10) 北村勝衛 : 日本人歯槽隆起部の穿孔並に歯槽縁の湾状欠陥に就いて. *歯科学報*, 46 : 837-850, 1941.
 - 11) Stahl, S.S., Cantor, M. and Zwig, E. : Fenestrations of the labial alveolar plate in human skulls. *Periodontics*, 1 : 99-102, 1963.
 - 12) Larato, D. C. : Alveolar plate fenestrations and dehiscences of the human skull. *O.S. O.M. O.P.*, 29 : 816-819, 1970.
 - 13) Larato, D.C. : Alveolar plate defects in children's skulls. *J. Periodont.*, 43 : 502, 1972.
 - 14) Abdelmalek, R. G. and Bissada, N. F. : Incidence and distribution of alveolar bony dehiscence and fenestration in dry human Egyptian jaws. *J. Periodont.*, 44 : 586-588, 1973.
 - 15) Davies, R.M., Downer, M.C., Hull, P.S. and Lennon, M. A. : Alveolar defects in human skulls. *J. Clin. Periodont.*, 1 : 107-111, 1974.
 - 16) Grant, D.A., Stern, I.B. and Everett, F.G. : *Orban's Periodontics*. 4th ed., C. V. Mosby Co., St. Louis, p. 68-69, 1972.
 - 17) 藤田恒太郎, 桐野忠大 : 歯の解剖学. 14版. 金原出版, 東京, 44, 70頁, 1969.
 - 18) Kakehashi, S., Baer, P.N. and White, C.L. : Comparative pathology of periodontal disease I. Gorilla. *O.S. O.M. O.P.*, 16 : 397-406, 1963.
 - 19) 川崎孝一 : 根管の複雑性と歯内療法の限界. 歯界展望, 別冊“エンドドンティックスの臨床” 94-101頁, 1976.
 - 20) Bowers, G.M. : A study of the width of attached gingiva. *J. Periodont.*, 34 : 201-209, 1963.
 - 21) Ainamo, J. and Löe, H. : Anatomical characteristics of gingiva A clinical and microscopic study of the free and attached gingiva. *J. Periodont.*, 37 : 5-13, 1966.
 - 22) 遠藤信武, 小鷲悠典, 三嶋順一, 末田武, 木下四郎 : 付着歯肉の巾について. *日歯周誌*, 15 : 79-84, 1973.
 - 23) 原 耕二, 小林幸男 : 歯周疾患にみられる付着歯肉の臨床的ならびに組織学的考察について. *日歯保誌*, 16 : 375-391, 1973.