ケニア共和国における歯肉炎の地域比較に関する疫学的研究

田附 敏良
岩手医科大学歯学部歯科矯正学講座
（指導：石川富士郎教授）

（受付：1995年2月15日）
（受理：1995年3月17日）

Abstract：The present study aims to clarify primary factors involved in the occurrence of periodontal diseases. In three environmentally different districts in the Republic of Kenya, i. e., Nairobi, the capital, Kericho, a growing local town and Lodwar, a rural village, a total of 1,159 subjects from sucklings to the aged, of both sexes, were examined for periodontal condition and plaque deposition by the modifications of the periodontal index (PI) of Russell and the oral hygiene index-debris index (OHI-DI) of Greene and Vermillion, respectively. Information as to daily practice of oral hygiene was obtained by direct interview with participants. Periodontal disease tended to be more prevalent and severer with an increase in age in all three areas. The prevalence and severity were lowest in Lodwar, highest in Kericho and intermediate in Nairobi. Plaque deposition in the three areas showed the same regional differences in severity as in periodontal disease. In addition, the occurrence of periodontal disease correlated significantly with the extent of plaque deposition but not with daily oral hygiene practice. The occurrence of periodontal disease and its causative agent, dental plaque, are both affected primarily by the daily dietary consumption but not by the routine practice of oral hygiene.

Key words：Kenya, field research, periodontal disease, dental plaque, oral hygiene

緒　　言

歯を失う最大の理由は，齲蝕および歯周疾患であり，とくに歯周疾患は，乳幼児期や学童期から，非常に高率で，歯肉炎として観察される[1]．これらの歯肉炎は，成人期における重症な歯周疾患とは性格を異にするが，思春期以後，加齢とともに歯槽骨に影響が及び重症化するおそれもある[2,3]．従って，成人における重症の歯周疾患を抑制する意味からも，放置できない問題と考えられる．

歯周疾患は，多要因性の疾患と考えられ，発生因子としては，発炎性因子が最も多くあげられ，全身的因子は症状を増悪する修飾因子として働くとされる[1]．歯周疾患の発症と進行に関与する主な要因として細菌叢の温床であるプラークがあげられる[4,5]．プラークの増殖炎症を引き起こす大きい因子としては，粘着性の高い停滞性食品があげられている[6]が，これは一般に溶解性の高い低分子成分を豊富に含んでいて，加工食品に多いソフトで富栄養という特徴をもたらしている．このようなことから，野口[7]

Epidemiologicals study on regional diffesences in gingivitis in the Republic of Kenya.
Toshiyoshi TATSUKI
(Department of Orthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka, 020 Japan.)

Table 1 Number of subjects

Age groups (years)	＜2		2～5		6～13		14～19		20～39		40＜		Total		
Sex	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	Total
Nairobi	11	10	49	49	52	50	54	55	19	23	7	4	192	191	383
Kericho	6	12	53	54	49	60	51	52	14	14	15	10	188	202	390
Lodwar	4	8	46	52	60	52	52	47	15	32	12	6	189	197	386
Total	21	30	148	155	161	162	157	154	48	69	34	20	569	590	1159

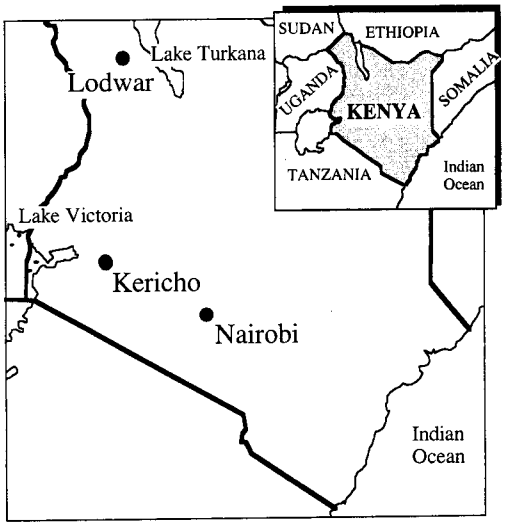


Fig.1 Location of three districts surveyed in Kenya

は，現代人の口腔内汚染を，富栄養型汚染と呼んでいる．

口腔内の富栄養型汚染は野生の動物にはみられないことはよく知られているが，文明が進んだ社会においては，人間にとって避けることのできない負荷となっている．歯周疾患は3500年以上前の中国古代人[8]や，2000年以上前の縄文時代の古人骨にもみられる古くから認められる疾患であるという[9]．稲作の文化が移入された弥生時代の歯周疾患の有病者率がほぼ90.0%に達する[9]ことなどからも，歯周疾患の蔓延は，食生活の変容と，これによる口腔内の富栄養型汚染によるところが大きいように思われる．

本研究の対象としたケニア共和国では，近代化の著しく進んだ首都Nairobiから，自給自足に近い生活をおくっている辺境まで，生活環境が著しく異なる地域が，Nairobiを起点として広がっている．首都Nairobiでは無数にあるスーパーマッケットに多くの加工食品が並んでいる一方で，Turkana湖周辺の砂漠化が進行しているサバンナでは，わずかな家畜を追う遊牧民が自給自足に近い生活を送っている．そこで本研究は，ケニア共和国において，食生活をはじめとする生活環境が異なる3地域を対象として，歯肉炎，プラーク，歯磨き習慣を比較することによって，歯肉炎の発現パターンの普遍性や，プラークおよび歯口清掃状況との関係などについて検討しようとするものである．

対象と方法

1．対象

ケニア共和国のLodwar，Kericho，およびNairobiの3地域の住民，合計1,159名を対象とした．対象者は年齢によって，乳児期（2歳未満），幼児期（2歳～5歳），学童期（6歳～13歳），青年期（14歳～19歳），成人期（20歳～39歳），壮年期（40歳以上：最高年齢78歳）の6群に分類した．対象者の性別，年齢段階毎の構成はTable 1に示す．ケニア共和国はアフリカ大陸の東部の，およそ東経34°～42°，北緯5° 50′～南緯4° 30′の位置にあり，面積582,644 ㎢，人口15,327,000人（1979年国勢調査）である．かってイギリスの統治領であったが，1963年に独立し，以来外国からの資金援助を受けて急激な近代化が進行中である（Fig.1）．

対象地域のうち，Lodwarはケニア共和国の北西部の砂漠化が進んだサバンナ地帯の入口にある小さい町である．住民はTurkana族（eastern Nilotic[10]）で，人口は約20,000人である．遊牧民であり，かつては山羊，羊，牛，驢



Fig.2 Profile of subject representing each district
A：Lodwar；25-years-old female, from Turkana tribe.
B：Kericho；25-years-old female, from Kipsigis tribe.
C：Nairobi；30-years-old female, from Kikuyu tribe.

馬，らくだなどの家畜の血とミルクを混ぜたものを中心に，肉を主食としていたが，最近では援助物資として支給されるとうもろこしに依存しはじめている．

Kericho は Lodwar と Nairobi の中間に位置し，赤道近くにあるが標高が 2,000 m を越えているので比較的涼しく，雨量も多く，緑豊かな土地である．住民は Kipsigis 族（southern Nilotic[10]）であるが，その人口は明かでない．イギリス統治時代に始まった紅茶の栽培と牧畜が現在も盛んに行われている．

Nairobi はケニア共和国の首都であり，政治，産業，経済，文化などの中心として，東アフリカの拠点となる近代的な大都市である．標高は 1,700 m前後で，比較的涼しく，緑も多い．人口は 827,775 人（1979 年国勢調査）で，Kikuyu 族を中心に多数の部族が混在している．今回対象としたのは，Nairobi 西部の Kibera 地区である．

各地域の住民の代表的な写真を Fig.2 に示す．

2．調査方法

調査は，平成 6 年 1 月に，現地の協力者とともに著者も参加し，各地域の公立病院において行った．Lodwar と Kericho 調査に参加した日本人調査者は 11 名で，Nairobi では 10 名であった．ケニア側協力者は，Lodwar では 9 名，Kericho は 10 名で，Nairobi では 11 名であった．

歯肉炎の罹患状況と，プラーク（デンタルプラーク）の付着状況について，明るい自然光のもとでヘッドランプを用いて診査した．同時に歯口清掃などの口腔衛生習慣について，面接調査を行った．それぞれの診査基準は以下の通りである．

1）歯肉炎のスコア

すべての現在歯について歯肉炎の最も進んだ部位を診査し，その程度を Russel の診査基準[11]の変法に基づいて，肉眼的に判定した（Table 2）．スコアは 0 から 4 までに分類し，0 は歯肉に炎症がない，1 は歯間乳頭部に限局した炎症があるもの，2 は辺縁歯肉に炎症があるもの，3 は付着歯肉まで及んでいる炎症があるもの，4 は末期症状を呈しているものであ

Table 2　Criteria for periodontal score

Score	Descriptions
Periodontal disease	0：Sound
	1：Inflammation confined to gingival papillae
	2：Inflammation advanced to marginal gingiva
	3：Inflammation advanced to attached gingiva
	4：In the signs of a downfall

Table 3　Criteria for plaque score

Score	Descriptions
Oral pollution	0：Without plaque deposition
	1：With plaque in the cervical one-third
	2：With plaque in the middle one-third
	3：With plaque in the incisal one-third

る．

基準改変の理由は，Russel の基準では歯周疾患のスコアに重み付けが加わっているが，本研究では齲蝕の診査基準と同じく重み付けのない単純なスコア化を用いたためである．2つのスコアのどちらとも判定しにくいときは，低い方のスコアをとった．

歯肉炎の診査には P-M-A　index[12] の使用も考えられるが，本研究では乳幼児歯科健診，老人歯科健診や古人骨調査など総合調査で共通のものとして Table 2 に示す診査基準を使用した．

2）プラークのスコア

プラークの診査は，OHI-S の変法によって行った（Table 3）．歯科用探針の先端約2㎜の部分を用いて，歯の唇面を近遠心的にすべらし，プラークが認められた歯面の部位によって Table 3 に示したスコアを与えた．診査はすべての歯について行い，最大のスコアを個人の代表値とした．

3）歯磨き習慣

面接法により，歯磨き習慣の方法とその頻度を聞き取った．

解析には，統計パッケージ SAS を用い，群間のスコア平均値の比較には Kruskal-Wallis 検定[13]を用いた．

結　　果

歯肉炎の最大スコアの分布とその平均値は Table 4 にそれぞれ示す．特徴的なことは，歯肉炎の有病者率は，Lodwar は 53.9% で最も低く，ついで Nairobi は 64.0% であり，Kericho が最も多く 66.4% であった．Nairobi と Kericho では，乳児期からすでにスコア1の歯肉炎がみられ，その割合はそれぞれ 18.2%，8.3% であった．地域別では，Lodwar は，乳児はすべて健康な歯肉のものであり，幼児期，学童期で歯肉炎がみられたものもスコア2以下の軽度な歯肉炎で，重症なものは認められなかった．Kericho は，加齢とともに歯肉炎有病者率は上昇し，青年期，成人期では，3地域のうちで一番有病者率は高かった．

プラークスコアの分布とその平均値は Table 5 に示す．プラークがある者の頻度は，歯肉炎と同様に年齢とともに上昇する傾向にあった．地域毎のプラークがある者の頻度は，青年期を除く，全年齢層で，Lodwar が最も低かった．プラークの付着の度合も Lodwar では少ないが，Kericho や Nairobi では多かった．乳児期においてさえ，スコア1のものが Kericho で 14.3%，　Nairobi では 52.4% である．加えて，Nairobi ではスコア2のものが 4.8% 認められた．さらに特徴的なことは，3地区ともに壮年期以降ではすべてのものにプラークが認められた．地域毎では，Lodwar は，乳児期では歯の汚れはみられないが，幼児期では 53.5% のものにみられ，学童期で 68.8%，青年期では 81.6% と増加するが，成人期では 61.7% と減少していた．Kericho は，幼児期で 84.1% のものにプラークがみられたが，学童期は 76.1% と減少し，青年期で 77.7%，成人期で 85.7% と増加の傾向を示した．Nairobi は，幼児期で 89.8%，学童期で 91.1% と増加するが青年期で 67.9% と減少した．成人期ではふたたび増加して 81.0% であった．

Table 4 Distribution of periodontal score by districts and age groups

Age groups (years)	Score	Lodwar Male N	Lodwar Male %	Lodwar Female N	Lodwar Female %	Lodwar Total N	Lodwar Total %	Kericho Male N	Kericho Male %	Kericho Female N	Kericho Female %	Kericho Total N	Kericho Total %	Nairobi Male N	Nairobi Male %	Nairobi Female N	Nairobi Female %	Nairobi Total N	Nairobi Total %
	0	4	100.0	8	100.0	12	100.0	6	100.0	11	91.7	17	94.4	9	81.8	9	90.0	18	85.7
	1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	8.3	1	5.6	2	18.2	1	10.0	3	14.3
	2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
< 2	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	0.0		0.0		0.0		0.0		0.1		0.1		0.2		0.1		0.1	
	S. D.	0.0		0.0		0.0		0.0		0.3		0.2		0.4		0.3		0.4	
	0	33	71.7	34	65.4	67	68.4	26	49.1	30	55.6	56	52.3	27	55.1	29	59.2	56	57.1
	1	11	23.9	13	25.0	24	24.5	18	34.0	20	37.0	38	35.5	20	40.8	20	40.8	40	40.8
2	2	2	4.3	5	9.6	7	7.1	8	15.1	3	5.6	11	10.3	2	4.1	0	0.0	2	2.0
|	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.9	1	1.9	2	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	0.3		0.4		0.4		0.7		0.5		0.6		0.5		0.4		0.4	
	S. D.	0.6		0.7		0.6		0.8		0.7		0.7		0.6		0.5		0.5	
	0	21	35.0	25	48.1	46	41.1	13	26.5	23	38.3	36	33.0	6	11.5	14	28.0	20	19.6
	1	24	40.0	21	40.4	45	40.2	25	51.0	25	41.7	50	45.9	29	55.8	27	54.0	56	54.9
6	2	15	25.0	6	11.5	21	18.8	11	22.4	12	20.0	23	21.1	16	30.8	9	18.0	25	24.5
|	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.9	0	0.0	1	1.0
13	4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	0.9		0.6		0.8		1.0		0.8		0.9		1.2		0.9		1.1	
	S. D.	0.8		0.7		0.7		0.7		0.7		0.7		0.7		0.7		0.7	
	0	11	21.2	17	36.2	28	28.3	4	7.8	15	28.8	19	18.4	16	29.6	20	36.4	36	33.0
	1	17	32.7	22	46.8	39	39.4	24	47.1	30	57.7	54	52.4	23	42.6	30	54.5	53	48.6
14	2	23	44.2	8	17.0	31	31.3	22	43.1	7	13.5	29	28.2	14	25.9	4	7.3	18	16.5
|	3	1	1.9	0	0.0	1	1.0	1	2.0	0	0.0	1	1.0	1	1.9	0	0.0	1	0.9
19	4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.8	1	0.9
	Mean	1.3		0.8		1.1		1.4		0.8		1.1		1.0		0.8		0.9	
	S. D.	0.8		0.7		0.8		0.7		0.6		0.7		0.8		0.7		0.8	
	0	5	33.3	15	46.9	20	42.6	1	7.1	1	7.1	2	7.1	3	15.8	4	17.4	7	16.7
	1	6	40.0	9	28.1	15	31.9	2	14.3	0	0.0	2	7.1	6	31.6	8	34.8	14	33.3
20	2	4	26.7	7	21.9	11	23.4	10	71.4	10	71.4	20	71.4	7	36.8	11	47.8	18	42.9
|	3	0	0.0	1	3.1	1	2.1	1	7.1	3	21.4	4	14.3	3	15.8	0	0.0	3	7.1
39	4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	0.9		0.8		0.9		1.8		2.1		1.9		1.5		1.3		1.4	
	S. D.	0.8		0.9		0.9		0.7		0.7		0.7		1.0		0.8		0.9	
	0	4	33.3	1	16.7	5	27.8	1	6.7	0	0.0	1	4.0	0	0.0	1	25.0	1	9.1
	1	2	16.7	2	33.3	4	22.2	1	6.7	0	0.0	1	4.0	2	28.6	2	50.0	4	36.4
	2	3	25.0	2	33.3	5	27.8	8	53.3	5	50.0	13	52.0	2	28.6	1	25.0	3	27.3
40<	3	0	0.0	1	16.7	1	5.6	4	26.7	5	50.0	9	36.0	1	14.3	0	0.0	1	9.1
	4	3	25.0	0	0.0	3	16.7	1	6.7	0	0.0	1	4.0	2	28.6	0	0.0	2	18.2
	Mean	1.7		1.5		1.6		2.2		2.5		2.3		2.4		1.0		1.9	
	S. D.	1.6		1.0		1.4		0.9		0.5		0.8		1.3		0.8		1.3	
	0	78	41.3	100	50.8	178	46.1	51	27.1	80	39.6	131	33.6	61	31.8	77	40.3	138	36.0
	1	60	31.7	67	34.0	127	32.9	70	37.2	76	37.6	146	37.4	82	42.7	88	46.1	170	44.4
	2	47	24.9	28	14.2	75	19.4	59	31.4	37	18.3	96	24.6	41	21.4	25	13.1	66	17.2
Total	3	1	0.5	2	1.0	3	0.8	7	3.7	9	4.5	16	4.1	6	3.1	0	0.0	6	1.6
	4	3	1.6	0	0.0	3	0.8	1	0.5	0	0.0	1	0.3	2	1.0	1	0.5	3	0.8
	Mean	0.9		0.7		0.8		1.1		0.9		1.0		1.0		0.7		0.9	
	S. D.	0.9		0.8		0.8		0.9		0.9		0.9		0.9		0.7		0.8	

歯磨き習慣について，歯口清掃行動の内容については Table 6 に示す．歯口清掃を行っているものは，Nairobi，Kericho では多く，Lodwar では 60% を超えるが，他の 2 地域よ

Table 5 Distribution of plaque score by districts and age groups

Age groups (years)	Score	Lodwar Male N	%	Female N	%	Total N	%	Kericho Male N	%	Female N	%	Total N	%	Nairobi Male N	%	Female N	%	Total N	%
< 2	0	6	100.0	8	100.0	14	100.0	7	100.0	11	78.6	18	85.7	3	27.3	6	60.0	9	42.9
	1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	21.4	3	14.3	8	72.7	3	30.0	11	52.4
	2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	10.0	1	4.8
	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	0.0		0.0		0.0		0.0		0.2		0.1		0.7		0.5		0.6	
	S. D.	0.0		0.0		0.0		0.0		0.4		0.4		0.5		0.7		0.6	
2—5	0	22	46.8	24	46.2	46	46.5	8	15.1	9	16.7	17	15.9	6	12.2	4	8.2	10	10.2
	1	20	42.6	26	50.0	46	46.5	38	71.7	38	70.4	76	71.0	34	69.4	41	83.7	75	76.5
	2	5	10.6	2	3.8	7	7.1	6	11.3	7	13.0	13	12.1	9	18.4	4	8.2	13	13.3
	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.9	0	0.0	1	0.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	0.6		0.6		0.6		1.0		1.0		1.0		1.1		1.0		1.0	
	S. D.	0.7		0.6		0.6		0.6		0.5		0.6		0.6		0.4		0.5	
6—13	0	18	30.0	17	32.7	35	31.3	13	26.5	13	21.7	26	23.9	3	5.8	6	12.2	9	8.9
	1	31	51.7	31	59.6	62	55.4	26	53.1	47	78.3	73	67.0	42	80.8	37	75.5	79	78.2
	2	11	18.3	4	7.7	15	13.4	9	18.4	0	0.0	9	8.3	7	13.5	6	12.2	13	12.9
	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	2.0	0	0.0	1	0.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	0.9		0.8		0.8		1.0		0.8		0.9		1.1		1.0		1.0	
	S. D.	0.7		0.6		0.6		0.7		0.4		0.6		0.4		0.5		0.5	
14—19	0	7	13.7	11	23.4	18	18.4	5	9.8	18	34.6	23	22.3	10	18.5	25	45.5	35	32.1
	1	34	66.7	36	76.6	70	71.4	36	70.6	32	61.5	68	66.0	41	75.9	28	50.9	69	63.3
	2	10	19.6	0	0.0	10	10.2	10	19.6	2	3.8	12	11.7	3	5.6	2	3.6	5	4.6
	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	1.1		0.8		0.9		1.1		0.7		0.9		0.9		0.6		0.7	
	S. D.	0.6		0.4		0.5		0.5		0.5		0.6		0.5		0.6		0.5	
20—39	0	5	33.3	13	40.6	18	38.3	1	7.1	3	21.4	4	14.3	3	15.8	5	21.7	8	19.0
	1	10	66.7	18	56.3	28	59.6	12	85.7	10	71.4	22	78.6	10	52.6	17	73.9	27	64.3
	2	0	0.0	1	3.1	1	2.1	1	7.1	0	0.0	1	3.6	5	26.3	1	4.3	6	14.3
	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	7.1	1	3.6	1	5.3	0	0.0	1	2.4
	Mean	0.7		0.6		0.6		1.0		0.9		1.0		1.2		0.8		1.0	
	S. D.	0.5		0.6		0.5		0.4		0.7		0.6		0.8		0.5		0.7	
40<	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	1	9	75.0	6	100.0	15	83.3	7	46.7	5	50.0	12	48.0	4	57.1	4	100.0	8	72.7
	2	3	25.0	0	0.0	3	16.7	6	40.0	4	40.0	10	40.0	3	42.9	0	0.0	3	27.3
	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	13.3	1	10.0	3	12.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mean	1.3		1.0		1.2		1.7		1.6		1.6		1.4		1.0		1.3	
	S. D.	0.5		0.0		0.4		0.7		0.7		0.7		0.5		0.0		0.5	
Total	0	58	30.4	73	37.1	131	33.8	34	18.0	54	26.5	88	22.4	25	13.0	46	24.2	71	18.6
	1	104	54.5	117	59.4	221	57.0	119	63.0	135	66.2	254	64.6	139	72.4	130	68.4	269	70.4
	2	29	15.2	7	3.6	36	9.3	32	16.9	13	6.4	45	11.5	27	14.1	14	7.4	41	10.7
	3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	2.1	2	1.0	6	1.5	1	0.5	0	0.0	1	0.3
	Mean	0.8		0.7		0.8		1.0		0.8		0.9		1.0		0.8		0.9	
	S. D.	0.7		0.5		0.6		0.7		0.6		0.6		0.5		0.5		0.5	

り少なかった．歯口清掃を行う者の割合は年齢とともに上昇し，学童期にはKerichoおよびNairobiでは80%を超え，青年期，成人期ではほとんどのものが歯口清掃を行っていた．しかし，主な歯口清掃用具として，歯ブラシを使用してブラッシングを行っていたのは，Nairobiでは学童期から青年期は58.6～69.1%，Kerichoでは44.3～64.1%であったのに対し，Lodwarではほとんどいなかった．特徴的なことは，Lodwarでは，stickを使用しているものの割合は青年期で最も多く89.8%であった．Kerichoの青年期ではブラッシングをしているものは64.1%である．Nairobiは成人期でブラッシングをしているものが69.1%みられた

Table 6 Tools used in oral hygiene and frequency of daily oral hygiene practice by districts and age groups.

Age groups (year)	Male N	Nil	Brush	Stick	Pick	Female N	Nil	Brush	Stick	Pick	Total N	Nil	Brush	Stick	Pick
Lodwar															
< 2	17	88.2	0.0	11.8	0.0	22	90.9	0.0	9.1	0.0	39	89.7	0.0	10.3	0.0
2－ 5	43	55.8	2.3	41.9	0.0	52	53.9	1.9	44.2	0.0	95	54.7	2.1	43.2	0.0
6－13	59	25.4	1.7	72.9	0.0	52	23.1	1.9	75.0	0.0	111	24.3	1.8	73.9	0.0
14－19	51	15.7	2.0	82.4	0.0	47	2.1	0.0	97.9	0.0	98	9.2	1.0	89.8	0.0
20－39	16	0.0	6.3	93.8	0.0	34	20.6	5.9	73.5	0.0	50	14.0	6.0	80.0	0.0
40 <	12	8.3	0.0	91.7	0.0	6	33.3	0.0	66.7	0.0	18	16.7	0.0	83.3	0.0
Kericho															
< 2	26	96.1	3.9	0.0	0.0	29	86.2	6.9	6.9	0.0	55	90.9	5.5	3.6	0.0
2－ 5	51	41.2	29.4	29.4	0.0	54	35.2	42.6	22.2	0.0	105	38.1	36.2	25.7	0.0
6－13	48	25.0	39.6	35.4	0.0	58	24.1	48.3	27.6	0.0	106	24.5	44.3	31.1	0.0
14－19	51	13.7	66.7	19.6	0.0	52	9.6	61.5	28.9	0.0	103	11.7	64.1	24.3	0.0
20－39	13	7.7	61.5	30.8	0.0	14	7.1	50.0	42.9	0.0	27	7.4	55.6	37.0	0.0
40 <	15	20.0	46.7	33.3	0.0	10	50.0	20.0	30.0	0.0	25	32.0	36.0	32.0	0.0
Nairobi															
< 2	29	93.1	3.5	3.5	0.0	25	100.0	0.0	0.0	0.0	54	96.3	1.9	1.9	0.0
2－ 5	49	44.9	46.9	6.1	2.0	50	34.0	44.0	18.0	4.0	99	39.4	45.5	12.1	3.0
6－13	51	27.5	56.9	3.9	11.8	48	16.7	60.4	6.3	16.7	99	22.2	58.6	5.1	14.1
14－19	55	0.0	52.7	27.3	20.0	54	3.7	59.3	11.1	25.9	109	1.8	56.0	19.3	22.9
20－39	19	0.0	57.9	36.8	5.3	23	4.4	78.3	17.4	0.0	42	2.4	69.1	26.2	2.4
40 <	7	0.0	57.1	28.6	14.3	5	0.0	80.0	20.0	0.0	12	0.0	66.7	25.0	8.3

Age groups (year)	Male N	Nil	3／day	2／day	1／day	Weekly	Female N	Nil	3／day	2／day	1／day	Weekly	Total N	Nil	3／day	2／day	1／day	Weekly
Lodwar																		
< 2	17	88.2	0.0	0.0	11.8	0.0	22	90.9	4.6	0.0	4.6	0.0	39	89.7	2.6	0.0	7.7	0.0
2－ 5	43	53.5	2.3	11.6	20.9	11.6	52	55.8	3.9	11.5	21.1	7.7	95	54.7	3.2	11.6	21.1	9.5
6－13	59	22.0	13.6	22.0	35.6	6.8	52	19.2	19.2	21.2	30.8	9.6	111	20.7	16.2	21.6	33.3	8.1
14－19	51	13.7	19.6	19.6	39.2	7.8	47	0.0	40.4	17.0	42.6	0.0	98	7.1	29.6	18.4	40.8	4.1
20－39	16	6.3	37.5	25.0	31.3	0.0	34	17.7	23.5	23.5	35.3	0.0	50	14.0	28.0	24.0	34.0	0.0
40 <	12	0.0	25.0	25.0	50.0	0.0	6	33.3	50.0	0.0	16.7	0.0	18	11.1	33.3	16.7	38.9	0.0
Kericho																		
< 2	26	96.2	3.9	0.0	0.0	0.0	29	89.7	0.0	3.5	3.5	3.5	55	92.7	1.8	1.8	1.8	1.8
2－ 5	51	31.4	7.8	9.8	35.3	15.7	54	29.6	7.4	18.5	29.6	14.8	105	30.5	7.6	14.3	32.4	15.2
6－13	48	22.9	8.3	18.8	31.3	18.8	58	8.6	13.8	31.0	31.0	15.5	106	15.1	11.3	25.5	31.1	17.0
14－19	51	0.0	37.3	23.5	25.5	13.7	52	1.9	25.0	28.9	36.5	7.7	103	1.0	31.1	26.2	31.1	10.7
20－39	13	0.0	15.4	30.8	30.7	23.1	14	0.0	14.3	28.6	50.0	7.1	27	0.0	14.8	29.6	40.7	14.8
40 <	15	6.7	13.3	20.0	33.3	26.7	10	30.0	0.0	20.0	30.0	20.0	25	16.0	8.0	20.0	32.0	24.0
Nairobi																		
< 2	29	89.7	0.0	3.5	6.9	0.0	25	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54	94.4	0.0	1.9	3.7	0.0
2－ 5	49	20.4	6.1	16.3	55.1	2.0	50	32.0	6.0	16.0	38.0	8.0	99	26.3	6.1	16.2	46.5	5.1
6－13	51	21.6	7.8	27.5	27.5	15.7	48	10.4	16.7	27.1	35.4	10.4	99	16.2	12.1	27.3	31.3	13.1
14－19	55	3.6	9.1	41.8	43.6	1.8	54	0.0	7.4	59.3	31.5	1.9	109	1.8	8.3	50.5	37.6	1.8
20－39	19	10.5	15.8	21.1	47.4	5.3	23	0.0	30.4	34.8	34.8	0.0	42	4.8	23.8	28.6	40.5	2.4
40 <	7	0.0	14.3	42.9	42.9	0.0	5	0.0	20.0	60.0	0.0	20.0	12	0.0	16.7	50.0	25.0	8.3

が，pick を使用しているものは青年期で22.9% みられた．

考　　察

1．ケニア共和国における歯肉炎について

1）全体像

歯肉炎罹患者はいずれの地域においても，年齢とともに上昇し，とくに青年期ごろより症状

は重症化する傾向がみられた．このことは，従来から報告されていたことで[1]，歯肉炎の普遍的なパターンであると考えられる．

同じ基準で行った日本におけるデータ[9,14]については，歯肉が健全であるものの割合は，壮年期以外ではいずれも日本の方が少なく，またスコア2以上ものはいずれも日本の方が多い値を示したが，総じて2国間には著しい差はみられなかった．

プラークという共通の病因をもつ齲蝕は，ケニア共和国に関しては，世界的にみても非常に少ない値が報告されている[15~17]．このことを考えると，今回，比較的高い頻度で，しかもNairobiだけでなく，Kerichoなどの新興都市でも，2歳以前にその発現がみられたということは注目すべきことである．

歯肉炎に関して，ケニア共和国でおこなわれた全国的な研究はない．しかし，本研究におけるのとほぼ同等の基準を使っている報告をみると，今回の値より低いものが多く，Nairobiの学童期では25%を示している[18]．このなかで，Machakos地域の15歳から65歳を調べたものは今回と同様な傾向を示しており[19]，新興都市などを中心に，歯周疾患が増えている可能性がある．

2）地域差

Lodwarは，対象地域の中で，青年期を除き，歯肉の状態が最も良好な地域であった．

Kerichoでは，壮年期でスコア3，スコア4の重症なものが多く，高年齢層を中心に歯肉の状態が非常に悪化していると考えられた．また，壮年期にスコア2以上の顕著な歯肉炎をもつものが多いにもかかわらず，スコア4の歯周疾患が少ないのは，残存歯が少ないためと考えられる．各地域の一人平均残存歯数を比較すると，成人期では，Lodwar：29.6歯，Kericho：30.6歯，Nairobi：30.2歯であるが，壮年期の残存歯数は，Lodwar：29.0歯，Nairobi：26.8歯に対して，Kerichoは25.5歯であった．Lodwarでは，風習による抜歯[20]があり，通常下顎前歯2本を失っているために，成人期の歯数は少ないが，このことを考慮すると残存歯率は非常に高いと考えられる．一方，Nairobiでは，成人期と壮年期の差は3.4歯，Kerichoは5.1歯の差がみられたことからも，Kerichoでは重症な歯周病の歯は自然脱落または，抜歯されていることが示唆された．

Nairobiでは，乳児期，幼児期において，他の地域より多く歯肉炎が認められたが，青年期においては，歯肉炎が少ない傾向にあった．

3）性差

性差は，思春期を中心としてみられ，男子より，女子の方が歯肉は良好な状態にあった．性差に関しては，ケニア共和国においても，日本国内においても差がなかったとするもの[21,22]や，女性において歯周疾患の罹患率が低いとする報告[23,24]などさまざまである．この年齢層の女子は，内分泌機能が不安定なことから，生理的には歯肉炎をおこしやすいとされているが，それにもかかわらず疫学的には女子の方が低いことが多いのは，年頃になり，口腔への関心や意識が高いためと考えられる．

2．プラークおよび歯磨き習慣の実態

1）プラークの実態

Nairobiでは，幼児期，学童期にプラークがある者が他の地域より多く，Kerichoでは，青年期以降，高い年齢層で他の地域より多く，これは歯肉炎の発現傾向と一致していた．Nairobiでは青年期に一時に低い値に下がり，歯肉炎も同様な傾向を示した．これは，他の地域ではみられなかった現象であり，後に述べるように衛生習慣の内容や頻度とも関係がなかったので，その原因について，今後食生活等の資料を検討する必要がある．

プラークに関して，ケニア共和国では全国的な調査はないが，いくつかの報告をみると，Nairobiの6～8歳で75%，13～15歳で55%[27]，大学生で35%[18]，Machakos地域の15～65歳では75～95%[19]であった．ケニア共和国では大学に進学できるものは，ごく一部であり，特殊な集団の調査であるが，その他のデータは今回のNairobi，Kerichoと同様な結果で

あった．すなわち，ケニア共和国の大都市および新興都市においては，プラークの付着が高い頻度で広くみられるということができる．

2）歯磨き習慣

歯磨き習慣，とくにブラッシングの面からは，NairobiとKerichoでは多くの人にこの習慣がみられ，Lodwarではほとんどみられなかったのは次の理由によるものと考える．

Lodwarでは，先がほぐれたチューイングスティックと呼ばれる木片を噛むことが広く行われていた．チューイングスティックの使用はKerichoでもみられたが，Nairobiでは少なく，代わりに楊枝やマッチ棒が使われていた．ナイジェリア人においても同様な傾向がみられ[25]自浄作用主体の清掃効果が考えられた．

Lodwarは無歯科医地域であり，歯科助手が地域病院に1名いるが，処置のほとんどは抜歯であり，歯科衛生指導は行っていない．歯ブラシを使う者は1%にも満たず，ブラッシングやプラークコントロールという概念は存在しないと考えてよいように思われた．Kerichoはケニア共和国の新興地域で，地域病院には歯科医が1名勤務し，歯科治療と口腔衛生教育にあたっている．また，コルゲートなどの歯みがき会社から，巡回チームが訪れ，学校などで集会を開き，試供品の頒布と衛生教育が行われている．青年期に歯ブラシを使用するものが多く，壮年期で少ないのは歯科衛生教育を受ける機会がまだなかったことも考えられる．Nairobiはケニア共和国の首都であり，わが国とあまり変わらない環境にある．幾つもの病院に歯科医が勤務しているだけでなく，開業歯科医も多い．Kerichoの子どもの多くは，またNairobiの子どもはほとんど全員が学校へ通うが，学校で口腔衛生教育を行うところも多い[27]．Nairobiで行われた他の調査では，学童期および大学生の多くが歯みがきをしていることが報告されている[15,18]．

3．歯肉炎とプラークおよび口腔衛生の関係

歯肉炎の直接の起因となるものはプラーク中の細菌であることは広く知られ，プラークと歯肉炎との関係は，古くから多くの報告があり，高い関連が指摘されている[28,29]．本研究において，歯肉炎とプラークの関連をみるとFig.3に示すように，きわめて有意な関連がみられた．生活環境の異なる3地域をプールしても，歯肉炎とプラークの関連がみられたことから，歯肉炎の直接の起因として，プラークの存在が確認された．

歯肉炎は，プラークが付着してからしばらくして発現し，プラークを除くことによって著明に減少する[4,30]ことから，プラークは歯肉炎より頻度が高いことが多い．Lodwarにおいては，プラークがある者は，すべての年齢層において，歯肉炎のあるものより高い頻度で認められた．しかし，KerichoとNairobiの青年期と成人期では，プラークより，歯肉炎が高い頻度で認められた．これらの地域のこの年齢層においては，他の年齢層より，ブラッシングをするものの割合が高く，このことがKerichoとNairobiにみられた歯肉炎とプラークの頻度が逆転している原因であると考えられた．

プラークコントロールは，歯周疾患の治療体系の中心的な位置を占めているが，その最も有効的な手段としてブラッシングが挙げられ，より効果的な方法が検討されてきた[31,32]．本研究

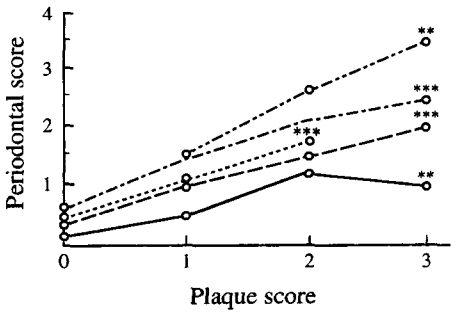


Fig.3 Relationship between periodontal score and plaque score.
＊＊：p＜0.01　＊＊＊：p＜0.0001
(Kruskal - Wallis test)
——— 2－5　------ 6－13
…… 14－19　-·-·- 20－39
------ 40＜
Age group（years）

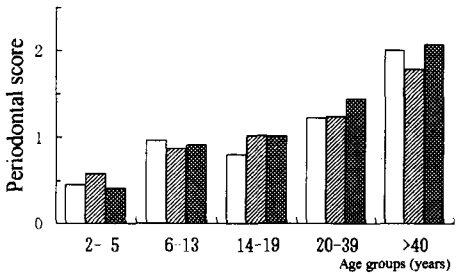


Fig.4 Relationship between periodontal score and daily oral hygiene practice.
□ Oral hygiene is not practiced.
▨ Uses a stick or tooth pick daily.
▩ Uses a tooth brush daily.

において，歯肉炎と歯口清掃の内容，すなわち，ブラッシングを毎日行う，チューイングスティックを毎日使う，歯口清掃を行わないで比較すると，Fig.4 に示すように各年齢層で差は認められず，他の年齢においても同様な結果であった．地域では乳児期を除くすべての年齢層において有意差がみられたが，歯口清掃との間には差がみられなかった．このことは，ブラッシングを全く行わず，歯科衛生教育が行われていない Lodwar の歯肉の状態が 3 地域中最も良好であったことからも理解できる．チューイングスティックは，噛むことによって自浄作用を促す，木の枝の薬効により口腔内の細菌の活動を抑えるなどの可能性も考えられるが，プラークコントロールに関して歯ブラシと比較すると，軽度のプラークの場合は有意差はみられないが，重度のプラークでは歯ブラシの有効性が報告されている[33]．すなわち，同一環境のもとでは，ブラッシングの効果は明らかであるが，それは，環境の違いを超えるほど有効ではないことが示唆された．

4．歯肉炎の要因と歯科保健

歯肉炎と同様にプラークが原因と考えられるう蝕に関しては，発病因子について多くの研究が行われてきた．世界の各地で異なるう歯率が報告されているが，同一の食生活を送るものでは，人種差は認められないという[34]．また，同一民族であっても時代の変化によって，う蝕率が大きくことなることはよく知られている[9,34]．これらの報告からも，う蝕の罹患条件として，人種や素質，体質上の因子は大きく影響しないことは明かである．う蝕発生率の大きい差は食事の化学的成分ではなく，調理された食物の状態や，咀嚼の方法によるとする意見もある[35]．プラークを作りやすい食品の性状として，加工食品など，口腔内に残留しやすい粘着性があげられるが，これらの加工食品の多くは，十分な咀嚼機能量を必要としないものが多く，咀嚼による自浄作用も十分に発揮されない．

歯肉炎に関する疫学的調査はいまだ少なく[36]，食生活などの環境因子について十分整理されていないが，プラークが，歯肉炎の直接の原因とするなら，食生活は歯肉炎の発現にとっても極めて重要な鍵を握るということができる．

しかし，従来は，プラークの除去のみに力が注がれ，その形成と増殖に関しての研究は必ずしも十分には進んでいないように思われる．本調査結果からも，歯肉炎はプラークの形成と強い相関がみられたが，プラークの存在と口腔清掃状況には関連はないことから，歯肉炎の発症には食生活を中心とした環境要因が大きく影響していると考えられた．ケニア共和国における食生活は，坂下ら[37]によると，Nairobi では食物が変化に富み，間食も多いが，これに対して Lodwar では，とうもろこしの粉を用いたウガリや，その他の伝統的な食物の摂取頻度が高いことが指摘されている．

歯肉炎の予防の中核，さらに歯科健康教育の中核は，プラークコントロールであるが，この方法は感染の予防としては不適切であるという批判とその限界が認識され[38]，歯周病原性細菌の同定と，宿主である人と細菌の相互作用の研究が急速に進展しつつある[39]．しかし，真の意味で，健康増進を考えるのなら，プラークの形成と増殖が起こらない健全な口腔内環境を形成するための，食生活を中心とした疫学調査と詳細な検討が急務であると考えられる．

結　　論

1．3地域において，いずれの地域も加齢に伴い，歯肉炎の罹患率は高くなり，青年期をすぎるころから重症化していくものがみられた．

2．3地域を比較すると，Lodwarでは，他の2地域に比較し，歯肉の状態は良好であった．Nairobiでは，乳幼児期の歯肉炎が目だち，青年期には一時的に低くなったが，Kerichoでは，成人期，壮年期に歯肉炎は悪化していく傾向にあった．

3．歯肉炎とプラークには強い関連が認められた．

4．歯肉炎と歯口清掃状況には関連はみられなかった．

5．プラーク付着におよぼす地域と歯口清掃状況の関連をみたところ，地域には強い関連がみられたが，歯口清掃状況にはみられなかった．

以上のことより，歯肉炎の原因としてプラークが考えられたが，プラークの付着には，歯口清掃状況より，食生活を中心とする環境要因が大きいことが示唆された．

謝　　辞

稿を終えるに当たり，終始ご懇篤なご指導を賜りました岩手医科大学石川富士郎教授に深い感謝の意を捧げます．また，種々ご協力頂きました亀谷哲也助教授ならびに歯科矯正学講座の皆様に厚くお礼申し上げます．

さらに，本研究を進めるにあたり，御指導，御校閲を賜りました岩手医科大学歯学部歯科保存学第二講座上野和之教授に謹んで感謝の意を表します．また，御指導，御鞭撻を賜りました東京医科歯科大学予防歯科学教室米満正美講師に深く感謝いたします．

本研究は，平成5年度文部省科学研究費補助金による国際学術調査「ケニア諸部族の食文化と歯科疾患に関する保健学的研究」（研究代表者，亀谷哲也）の一環として行ったもので，著者は研究協力者として参加した．

本研究の要旨は，第43回口腔衛生学会総会，東京，1994年10月7日，ならびに第48回日本人類学会・日本民族学会連合大会，鹿児島，1994年10月8日において発表した．

文　　献

1）飯塚喜一：歯周疾患の疫学：口腔衛生学，永末書店，東京，299－314ページ，409－416ページ，1978.

2）Marshall-Day, C. D.：The epidemiology of periodontal disease, *J. Periodont.* 22：13－22，1951.

3）Schei, O., Waerhaug, J., Lovdal, A. and Arno, A.：Alveolar bone loss as related to oral hygiene and age, *J. Periodont.* 30：7－16，1959.

4）Loe, H., Theilade, E. and Jensen, S. B.：Experimental gingivitis in man. *J. Periodont.*, 36：177－187，1965.

5）Lindhe, J. and S, Nyman：The effect of plaque control and surgical pocket elimination on the establishment and maintenance of periodontal health. A longitudinal study of periodontal therapy in case of advanced periodontitis. *J. Clin. Periodontal.* 36：328－339，1975.

6）Caldwell, R. C.：Adhesion of food to teeth.*J. Dent. Res.*, 41：821－832，1962.

7）野口陽：プラークとその周辺散歩―ある提案と願いをこめて―(上)，日本歯科評論，453：207－212，1980.

8）Inoue, N., Takahashi, Y., Sakashita, R., Wu, M. L., Nozaki, T., Chen, C. W., Kamegai, T. and Shiono, K.：Morphological and dental pathological studies on skulls from Yin-Shang period, *J. Antrop. Soc.* Nippon 100：1－29，1992.

9）井上直彦，伊藤学而，亀谷哲也：咬合の小進化と歯科疾患．医歯薬出版，東京，72－130ページ，1986.

10）Fedders, A. and Salvadori, C.：Peoples and culture of Kenya, Trans-Africa Book Distributors, Nairobi, pp 162－163，1979.

11）Russel, A. L.：A system of classification and scoring for prevalence surveys of periodontal disease, *J. Dent. Res.* 35：350－359，1956.

12）Schour I. and Massler M.：Gingival disease in postwar Italy（1945），1. Prevalence of gingivitis in various age groups. *J. Am. Dent. Assoc.*, 35：475，1947.

13）NPAR 1 WAY. SAS／STAT ユーザーズガイド，SAS出版局，東京，745－760ページ，1990.

14）井上直彦：高齢者口腔ならびに歯科疾患の実態とその検診方法に関する研究，平成元年度日本歯科医学会奨励研究課題報告書，110－112，1990.

15）Ng'ang'a, P. M. and Valderhaug, J：Dental caries in primary school children in Nairobi, Kenya, *Acta. Odontol. Scand.* 50：269－272,

1992.
16) Manji F., Fejerskov O. and Baelum V.：Pattern of dental caries in an adult rural population, *Caries Res.* 23：55－62，1989.
17) 大橋克巳，井上昌一，亀谷哲也：ケニア諸部族における齲蝕罹患状況，口腔衛生会誌，44：516－517，1994.
18) Chindia M. L., Valderhaug J. and Ng'ang'a P. M.：Oral health habits and periodontal health among a group of university students in Kenya, *East Afr. Med. J.* 69：337－340，1992.
19) Baelum V., Fejerskov, O. and Manji, F.：Periodontal diseases in adult Kenyans, *J. Clin. Periodontal.* 15（7），442－452，1988.
20) Inoue, N., Sakashita, R., Nozaki, T. and Kamegai, T.：A preliminary report on ritual ablation of anterior teeth in modern Kenya, *J. Anthrop. Soc.* Nippon 100：119－123，1992.
21) 岩本義史，岩崎妃佐子，森下真行，河村誠，土田和範，宮城昌治，青山旬：学校における歯周疾患保健に関する研究　中学生の歯周疾患実態調査，口腔衛生学雑誌，36：96－102，1986.
22) 荻原さつき，八幡三郎，泉雄一，大東君江，渡辺久，小林誠，北村滋，横田誠，小鷲悠典，野口俊英，石川烈，末田武，木下四郎：15才生徒における歯周疾患調査，日歯周誌，23：483－489，1981.
23) 近藤誠，湯口富保，小切間猛，岡田直冶，岡田冶夫，竹島妙子：学校歯科保健における歯周病について　第1報　生徒の罹患状況，口腔衛生会誌，38：446－447，1988.
24) 社団法人日本学校歯科医会：中学校／学校歯科医の活動指針，一世印刷，東京，52－62ページ，1987.
25) 米満正美，渡辺久，水口俊介，小野芳明，大西正俊，窪田金次郎，佐々木好幸：ナイジェリア人の歯垢，歯石，歯肉炎の分布に関する疫学的研究，口病誌，60：565－570，1993.
26) Kaimeni, J. T. and Gururaja Rao, T. R.：A comparative study on the periodontal health status of adult populations of Kenya and India. *Indian J. Dent. Res.* 2：29－34，1991.
27) Stephen S.：Children teaching children dental health education in Kenya. *Odontostomatol Trop.* 5：193－196，1982.
28) Greene J. C.：Oral hygiene and periodontal disease, *Am. J. Pub. Health* 53：913－922，1963.
29) Littleton, N. W.：Dental caries and periodontal disease among Ethiopian civillians. *Pub. Health Rep.* 78：631－640，1963.
30) Axelsson, P. and Lindhe, J.：The effect of a preventive programme on dental plaque, gingivitis and caries in school children：result after one and two years. *J. Clin. Periodontal.* 1，126－138，1974.
31) 岩崎典子：歯ブラシ事典，大谷広明監修：第1版，学建書院，19－58ページ，1991.
32) Yankell, S. L.：Toothbrushing and toothbrushing techniques. In：Harris, N. O. and Christen, A. G. ed.：Primary Preventive Dentistry, 3rd ed. Appleton & Lange, Norwalk, Connecticut, pp 79－106，1991.
33) Ndung'u F. L., Kaimeni J. T. Arneberg P. and Muthami L. N.：A comparative study of the efficacy of plaque control by chewing stick and a tooth brush. *East Afr. Med. J.* 67：907－911，1990.
34) Price W. A.：食生活と身体の退化．片山恒夫訳，豊歯会刊行部，大阪，23－270ページ，1984.
35) 荷宮文夫：う蝕予防，口腔衛生学，金原出版，東京，136－159，1971.
36) Lindhe, J., 岡本浩，林田定昭，米山武義：歯周疾患の疫学と予防，歯界展望，75：41－64，1990.
37) 坂下玲子，井上昌一，亀谷哲也，田附敏良，伊藤学而，黒江和斗，小椋正，大橋克巳，井上直彦：ケニア諸部族の食生活と歯科疾患について，口腔衛生会誌，44：522－523，1994.
38) Geno, R. J. and Mergenhagen S. E.：病院論と微生物の特異性．歯周病の科学．浜田茂幸ほか訳，第1版，医歯薬出版，東京，2－12ページ，1984.
39) 村山洋二：歯周病の診断と治療のための宿主防御細胞機能，日本歯科評論，568：77－85，1990.