補綴物のプラーク付着に及ぼす影響に関する研究

丸山剛郎 松永和子 下総高次

Studies on the Influence of Prosthetic Restoration of Plaque Accumulation

Takao Maruyama, Kazuko Matsunaga, Takaji Simoosa

緒 言

歯冠補綴物による歯肉組織に対する為害性の問題は、従来よりしばしば論じられているが、不適合な金属冠を装着しているために、その歯に局限して辺縁性歯周炎の発生をみることは、すでに定説となつて¹⁾いる。また最近では、金属焼付ポーセレンによる補綴患者のアンケート調査やリコール診査により、歯肉の病的変化が多いことが明らかにされている^{2,3)}。

一般に、歯冠補綴物が歯周組織ことに歯頸部辺縁歯肉に及ぼす影響を考えると、その要因として、支台形成、辺縁適合性、補綴物の形態（コンタクトポイント、カントウアー、エンブレジャー等）、材料の組織為害性、歯周疾患の有無、プラーク付着等々が挙げられ、また咬合関係も無視できないものである。

これら種々の要因のうち、プラークがう蝕および歯周疾患の発症因子として、最近とくに重要視されている。そこで著者らは、補綴学的見地から歯冠補綴物装着とプラーク付着の関連性を知ることを目的として、冠の辺縁適合状態や形態に焦点をあて、補綴物が施されていない者を対照に、臨床的観察を行った。

試料および方法

試料は、昭和42年から48年までの間に、大阪大学歯学部附属病院補綴科において、21|12に金属焼付ポーセレン補綴を行った患者20名と、本学教職員のうち、補綴を施していない正常な歯肉を有する者10名を選んだ。すなわち、表1に示すごとく、被験者数は計30名、

被験歯数は73歯であつた。

補綴物の形態や、辺縁適合状態や、プラーク付着の検査、測定に先だつて、被験者の全身的健康状態、口腔内の清掃方法、歯周処置経過の有無、口腔内全体の歯周組織所見、歯肉の臨床的所見（歯頸部歯肉の変色、発赤・腫脹、出血、排膿等々）、X線写真所見などの診査を行った。

補綴物に関しては、

1. 装着時期（装着期間）
2. 辺縁適合性および辺縁性状

補綴物の適合性を客観的に診査する方法は存在しないので、著者らは辺縁性状（補綴物辺縁がsmoothであるか、roughであるか）および適合度（歯質と補綴物辺縁の間にステップあるいは間隙がどの程度みられるか）を合わせて、総合的に次のようなIndexを用いた。

Fitting Index (F.I.)

- 0: 良好なもの
1: かすかにステップあるいは間隙をみとめるもの
2: わずかにステップあるいは間隙をみとめるが、
 辺縁はsmoothなもの
3: わずかにステップあるいは間隙をみとめ、
 辺縁のroughなもの
4: あきらかにステップあるいは間隙をみとめるもの
3. 補綴物の形態
 - i. エンブレジャー（適正、過大、狭小）

表1 診査対象

	補綴物装着		補綴物非装着	
	男	女	男	女
患者数	5	15	5	5
被験歯数	9	33	17	14

ii. カントゥアー (適正, オーバー, アンダー) 等について診査を行った。

プラーク付着状態の観察方法は、S社製の Plak-Lite system を用いた。すなわち、Plak-Lite system とは、蛍光歯垢顕示剤 (Plak-Lite solution: フルオレセイン ナトリウム 0.75%, グリセリン 58.00%, 精製水 41.25%) を用い、被験者の口腔内当該部に毛筆にて均一に塗布し、1~2分経過後、水で軽く含嗽させ、蛍光灯 (Plak-Lite lamp) で照射すると、視覚的にプラーク付着状態が明示できるものである。

この方法で、プラーク付着状態を診査すると共に、さらに客観的に把握するために、N社製メディカルニコールを用いて 2/3 倍および 1.5 倍にて写真撮影を行ない、N社製万能投影器にて 1mm 方眼トレーシングペーパーを用いて、10 倍拡大でトレースを行った。なおプラーク付着量を測定する方法として、歯頸部歯面を 3 等分し、各々歯頸部辺縁中央部、近心部、遠心部とし、さらに隣接面、すなわち近心面、遠心面の合計 5 カ所において、それぞれ歯頸線あるいは隣接歯の接触部より、プラーク付着境界線までの平均的距離を測定した。これらの数値および口腔内観察および写真を総合的に判定して、次のような Index を各部に与え、歯頸部 3 カ所の平均値を Cervical Plaque Index (C.P.I.) とし、5 カ所の平均値をその歯牙の Plaque Index (P.I.) とした。

0: 認められない

1: 線状にプラーク付着が認められる

2: 0.5 mm 以下の幅で帯状に認められる

3: 0.6~1.0 mm の幅で認められる

4: 1.0 mm 以上にわたって帯状に認められる

成 績

補綴物装着患者および補綴物非装着者について、診査結果を一欄にまとめると、表 2、表 3 のごとくであった。

被験者の口腔内清掃状態すなわちブラッシング回数と方法は、表 4 のごとくであった。

補綴物に関しては、補綴物装着後の経過年数は約 1 年が 7 歯、1~2 年が 17 歯、それ以上が 18 歯であった。また補綴物の辺縁適合性すなわち Fitting Index をみると、表 5 のごとく、良好なものは 38% にすぎず、残りの 62% は良好といいたいものであった。補綴物の形態すなわちエンブレジャーやカントゥアーに関する所見は、表 6 のごとく、エンブレジャーは適正が 52% であり、過大なものはみられず、他はすべて狭小すぎるよう

であった。カントゥアーもまた適正は 50% で、他はほとんどオーバーとなっており、アンダーは 7% にすぎなかった。

プラーク付着状態は Plaque Index (歯頸部辺縁中央部、近心部、遠心部および近心隣接面、遠心隣接面の 5 カ所の平均値)、Cervical Plaque Index (前 3 カ所の平均値) を、補綴物装着および非装着の被験者についてまとめると、表 7 のごとくであった。すなわち補綴物装着者では、P.I., C.P.I. とともに 1.0~1.4 が 85% 前後を占めたが、非装着被験者ではそれらは 50% 前後を占め、1.5 以上の値を占めるものが 45% 前後を占めていた。

さて次に、プラーク付着状態と適合性、エンブレジャー、カントゥアーとの関連性について、それぞれまとめると表 8 のごとくであった。すなわちこの表から明らかに、P.I., C.P.I. とともに 1.0~1.4 が 85% 前後を占めるため、適合性や形態との関連性を追求することは全く不可能であった。

考 察

臨床において、我々は補綴物装着歯の辺縁部歯肉に炎症の発現を著明にみる事が多く、また金属焼付ポーセレンを装着した歯牙においても、歯頸部歯肉に局限して、炎症が認められることが報告されている^{4,5)}。しかし、その原因となる因子が何であるかを究明することは困難を要する。一般に歯肉炎は、Glickman⁶⁾、秋吉¹⁾ などによりその成因について述べられている通り、局所的因子と全身的因子に大別されるが、局所の刺激に全身的因子が関与し、状態を増悪させる結果になると考えられている。従つて局所的刺激因子を解明し、それを除去することは非常に重要である。補綴物装着に関連した局所的因子は、

1. 形成時における機械的、温熱的刺激
2. 不適合補綴物
3. 補綴物の形態不良による食物の圧入
4. プラーク付着、歯石沈着
5. 微生物の沈着
6. 外傷性咬合

などが挙げられているが⁶⁾、少なくとも 2 つ以上の因子が、相互に関与し合っていると考えられる。

プラークコントロールの必要性がやかましく言われてきている今日において、著者らは補綴物とプラークの問題に焦点をあて、補綴物装着とプラーク付着の関連性について調査研究を行った。Kelner ら⁷⁾ は、プラークを

表 2 補綴物装着

No.	Name	性	年令	部位	装着 期間 (年・ヶ月)	清掃状況		補綴物所見			ブ ラ ー ク 付 着					C.P.I.	P.I.
						ブラッ シング 回 数	ブラッ シング 法	F.I.	エンブ レジャー	カント ウアー	近心 面(A)	辺縁 近心 部(B)	辺縁 中央 部(C)	辺縁 遠心 部(D)	遠心 面(E)	(B)+(C)+(D) 3	(A)+(B)+(C)+(D)+(E) 5
1		女	36	1	1	1	縦	0	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	1			0	0 ^a	0	1	1	2	1	1	1.3	1.2
				2	1			0	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
2		女	32	2	1	3	ローリング	0	—	0	2	2	2	2	2	2.0	2.0
				1	1			3	—	0	2	2	2	2	2	2.0	2.0
				1	1			1	—	0	2	2	2	2	2	2.0	2.0
				2	1			1	—	0	2	3	2	2	2	2.3	2.2
3		女	22	1	1, 2	1	ローリング	0	0	0	2	2	1	1	1	1.3	1.4
				1	1, 2			0	0	+	1	1	1	1	3	1.0	1.4
4		男	20	2	1, 3	1	縦	0	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
5		女	42	2	1, 4	2	縦	4	0	+	1	1	1	2	1	1.3	1.2
6		女	36	2	1, 5	2	ローリング	4	—	+	1	1	1	1	2	1.0	1.2
7		女	49	2	1, 6	1	縦	2	—	+	1	1	1	2	1	1.3	1.2
8		女	48	1	1, 6			2	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	1, 6			0	—	+	1	1	1	2	1	1.3	1.2
				2	1, 8	2	縦	0	0	0	1	2	1	1	1	1.3	1.2
9		女	25	1	1, 8			0	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2	1, 8			0	—	0	1	2	1	1	1	1.3	1.2
				2	1, 9	2	縦	2	0	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	1, 9			2	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
10		女	31	1	1, 9			2	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2	1, 9			2	0	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	1, 10	3	ローリング	0	0	0	0	1	1	1	0	1.0	0.6
11		男	26	2	1, 10			0	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	3, 6	2	ローリング	1	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
12		男	32	1	3, 6			1	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2	4, 5	1	横	0	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
13		女	26	1	4, 5	2	ローリング	3	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	4, 5			3	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
14		女	27	1	4, 6	2	ローリング	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0.4
15		女	47	1	4, 7	2	ローリング	2	0	—	1	1	1	1	0	1.0	0.8
16		女	21	2	4, 9	2	ローリング	0	0	+	1	1	1	2	1	1.3	1.2
				2	4, 9			0	0	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
17		女	33	1	5, 1	1	縦	1	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
18		男	44	1	5, 4	2	縦	2	—	+	1	1	1	1	1	1.0	1.0
19		女	44	1	7, 4	2	ローリング	2	—	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	7, 4			2	—	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2	7, 4			2	—	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
20		男	26	2	7, 5	2	ローリング	4	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	7, 5			4	0	0	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1	7, 5			4	0	—	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2	7, 5			4	0	—	1	1	1	1	1	1.0	1.0

エンブレジャー：適正＝0，過大＝＋，狭小＝－，
 カントウアー：適正＝0，オーバー＝＋，アンダー＝－，

表 3 補綴物非装着歯

No.	Name	性	年 令	部 位	清 掃 状 況		ブ ラ ー ク 付 着					C.P.I.	P.I.
					ブラッ シング回数	ブラッ シング法	近心面(A)	辺縁 近心部(B)	辺縁 中央部(C)	辺縁 遠心部(D)	遠心面(E)	$\frac{(B)+(C)+(D)}{3}$	$\frac{(A)+(B)+(C)+(D)+(E)}{5}$
1		女	34	2]	1	縦	1	1	1	2	1	1.3	1.2
				1]	1		1	1	1	1	2	1.0	1.2
				2]	1		1	2	1	2	1	1.7	1.4
2		男	25	2]	1	ローリング	1	1	1	1	1	1.0	1.0
				1]			1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2]			1	1	1	1	1	1.0	1.0
3		女	26	1]	2	ローリング	1	1	1	2	3	1.3	1.6
				1]			1	1	1	1	2	1.0	1.2
4		男	25	2]	2	ローリング	1	1	1	1	0	1.0	0.8
				1]			1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2]			0	1	1	1	0	1.0	0.6
5		女	25	2]	2	ローリング	1	1	1	2	2	1.3	1.4
				1]			1	1	1	1	1	1.0	1.0
6		男	27	2]	2	ローリング	1	2	4	2	1	2.7	2.0
				1]			1	1	2	3	1	2.0	1.6
				1]			1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2]			1	1	1	1	1	1.0	1.0
7		男	26	1]	1	縦	2	3	4	3	3	3.3	3.0
				1]			2	3	4	3	2	3.3	2.8
				2]			2	3	3	3	3	3.0	2.8
8		男	27	2]	1	縦	2	3	2	2	3	2.3	2.4
				1]			0	2	2	2	2	2.0	1.6
				1]			1	2	2	2	1	2.0	1.6
				2]			2	2	1	2	2	1.6	1.8
9		女	24	2]	2	縦	2	2	2	3	2	2.3	2.2
				1]			1	1	1	1	2	1.0	1.2
				1]			1	1	1	1	1	1.0	1.0
				2]			1	1	1	1	0	1.0	0.8
10		女	25	2]	2	縦	3	2	2	2	2	2.0	2.2
				1]			2	2	2	3	2	2.3	2.2
				2]			2	3	3	3	3	3.0	2.8

表 4 口腔内清掃状態

	ブラッシング回数			ブラッシング方法		
	1	2	3	縦	横	ローリング
補綴物装着	6	12	2	8	1	11
補綴物非装着	4	6	0	5	0	5

表 5 辺縁適合性 (Fitting Index)

F.I.	0	1	2	3	4
歯 数	16	5	12	3	6
%	38	12	30	7	13

表 6 補綴物の形態

	エンブレジャー			カントウアー		
	適正	過大	狭小	適正	オーバー	アンダー
歯 数	22	0	20	21	18	3
%	52	0	48	50	43	7

表 7 プラーク付着状態 (P.I. と C.P.I.)

		0~0.9	1.0~1.4	1.5~1.9	2.0~2.4	2.5~	計
P.I.	補綴物装着	3 (7.2%)	35 (83.3%)	0 (0%)	4 (9.5%)	0 (0%)	42 (100%)
	補綴物非装着	3 (9.6%)	14 (45.2%)	5 (16.2%)	5 (16.2%)	4 (12.8%)	31 (100%)
C.P.I.	補綴物装着	1 (2.4%)	37 (88.1%)	0 (0%)	4 (9.5%)	0 (0%)	42 (100%)
	補綴物非装着	0 (0%)	17 (55.0%)	2 (6.4%)	7 (22.4%)	5 (16.2%)	31 (100%)

表 8 補綴物とプラーク付着状態

P.I. & C.P.I.		0~0.9	1.0~1.4	1.5~1.9	2.0~2.4	2.5~
F.I. (C.P.I.)	0		15		1	
	1		3		2	
	2	1	11			
	3		2		1	
	4		6			
エンブレ ジャー (P.I.)	適 正	3	19			
	過 大					
	狭 小		16		4	
カント ウアー (P.I.)	適 正	2	15		4	
	オーバー		18			
	アンダー	1	2			

完全に取り除くことにより、健康な歯周組織を維持できると述べていることなどから、患者の口腔内清掃は充分把握する必要がある。今回のリコールの結果によると、ブラッシング回数は、朝・晩の2回が多く、またブラッシング方法も、縦とローリング法がほとんどであり、

全体的にみて、口腔内衛生状態は良好であり、厳密なブラッシング方法による口腔内衛生状態の差はうかがわれなかつた。

口腔衛生状態を客観的に把握する方法として、1959年 Ramfjord による Plaque Index⁸⁾、1960年 Greene & Vermillion による Debris Index⁹⁾、1962年 Quigley & Hein による Plaque Index¹⁰⁾、1967年 Löe & Silness による Plaque Index¹¹⁾、などがすでに報告されている。ところが、従来の Index によると、本調査対象のように口腔内衛生状態が良好である場合には、大部分の診査対象歯において、肉眼的にプラークの付着を認めないか、あるいはまた、歯頸部に 1mm 以下の幅に付着している歯牙が多かつたため、差違がみられなかつた。たとえば、最も細かく分類されていると思われる Quigley & Hein の Plaque Index においても、0~5 の Score が与えられているが、Index=1 は歯頸部に線状 (1mm 以下) に認められるものを示し、Index=2 では 1mm 以上から歯面 1/3 以下に付着しているものを示すので、我々が目的とする歯牙辺縁部における微妙な差違をみるのができなかつた。そこで著者らは、先人の報告による Index を参考にして、方法のところに述べたような Index を考案した。

補綴物装着歯ならびに補綴物非装着歯におけるプラーク付着状態を C.P.I., P.I. を通じて比較すると、表7に示される通りである。すなわち補綴物装着歯においては、C.P.I., P.I. ともに 1.0~1.4 の値を示すものが全体の 80~90% を占め、補綴物非装着歯では 40~50% を占め、1.5 以上の値を示すものが、補綴物装着歯では 9.5% であるのに対して、補綴物非装着歯では 4.5% であつた。この事実は、補綴物装着歯の歯頸部に、プラーク付着が特に限局していることを示すものである。補綴物装着歯と補綴物非装着歯におけるこの差違が生じた理由について考えてみると、1つには、天然歯牙と補綴物の表面あらさの違いによるプラーク付着の差違を考えねばならない。

Volchansky, A ら¹²⁾は、天然歯牙と修復材料との表面性状を比較した結果、天然歯牙のエナメル質表面が最も smooth であり、次にポーセレンであつたと述べている。しかるに本研究の結果によると、天然歯牙の方が補綴歯に比べて、全歯面に対するプラーク付着が大きかつた。補綴物装着によりとくに、冠辺縁歯頸部に限局してプラークが付着しやすくなつたものと考えられる。その原因として、歯頸部辺縁の適合性、補綴物の形態、補綴物装着後の歯肉溝浸出液成分の変化ならびに補綴操作時に加

えられた刺激や細菌感染などが考えられるが、今後の課題として追求していく必要がある。

補綴物の辺縁適合性や辺縁性状は、プラーク付着を左右する非常に重要な因子であろうと考えられる。そこで著者らは、補綴物装着歯における唇側歯頸部の適合性と冠辺縁性状をあわせて Index を考案し、5段階に分類し、Fitting Index とした。調査結果は、全く良好であったもの (Fitting Index=0) は、被験歯数の 38% であり、Fitting Index=1 のものが 12%、また Fitting Index=2 のものが 30% を占めた。この成績を、著者らの「金属焼付ポーセレンの予後に関する臨床的研究」における報告と比較すると、適合性に関しては、かなり良い状態であった。このことは、金属焼付ポーセレン冠が臨床に導入された当初にくらべ、歯科医・技工士の作製技術上の進歩と材料的改善および歯周組織への考慮の様子がうかがわれる。プラーク付着との関連性に関しては、C.P.I. により調べた。結果は表 8 に示される通りであり、C.P.I. が 1.0~1.4 の範囲に局限し、F.I. との関連性は認めることができなかった。本研究におけるプラーク付着は、歯肉縁上のみについて Index を出しており、かつその値は 1.0~1.4 に局限していたため、辺縁が歯肉縁下に位置する補綴物においては、その関連性をみることは不可能であった。すなわち、補綴物の歯肉縁下における冠辺縁性状や適合性が、歯肉縁上の表面におけるプラーク付着までは影響をもたらさないか、あるいはもたらしたとしてもわずかであろうと考えられる。Waerhaug¹³⁾ は、補綴物の不適合がプラーク付着の原因となり、その結果が歯周組織に悪影響を与えと言っている。また Loe¹⁴⁾ は、表面のあらい不適合辺縁をもつ補綴物の歯肉縁下に位置する部分は、常にバクテリアプラークにより被われており、この歯肉縁下の沈着物は、除々に大きくなり、歯周組織を破壊していくと述べている。さらに Silness¹⁵⁾ も、プラーク付着は歯肉縁下の表面あらさに起因すると述べている。このように、歯肉縁下におけるプラーク付着は、補綴物の辺縁性状や適合性に影響されることが考えられる。したがって今後、歯肉縁下のプラーク付着については、歯肉溝の浸出液の分析と共に病理学的および細菌学的に研究を行っていく必要があろう。

次に、補綴物の形態がプラーク付着に及ぼす影響について考えてみたい。まず本研究の対象となつた補綴物の形態をみると、エンブレジャーについては、適正なもの 52%、狭小すぎるものが 48% であり、カントゥアーについては、適正なもの 50%、オーバーなものが 43% で

あつた。この結果から、補綴物の形態は全般に大きい傾向にあり、また歯頸部から補綴物唇面への豊隆の程度もつよいことがわかる。このことは、著者らの「金属焼付ポーセレンの予後に関する臨床的研究」において指適しているように³⁾、多くの場合、金属焼付ポーセレン冠において、審美性を十分に生かすには、かなりの厚みを必要とするが、有髄歯の場合、特に切削量に制限があることが、主な原因であろう。さてエンブレジャー、カントゥアーとプラーク付着量との関連性については、隣接歯とも関係があるため、P.I. との相関々係を調べた。結果は表 8 に示した通り、P.I. が 1.0~1.4 の範囲において、エンブレジャーは適正が 45%、狭小が 38% であり、カントゥアーでは、適正が 36%、オーバーが 42%、アンダーが 4.8% であり、プラーク付着との関連性はみられなかつた。保母は¹⁶⁾、アンダーカントゥアーの場合には、食片が歯肉嚢内に圧入され、オーバーカントゥアーの場合には、清掃作用の不足により食物残渣が歯肉縁の周囲に停滞すると述べている。また Yuodelis ら¹⁷⁾ は、オーバーカントゥアーは、アンダーカントゥアーのものより、歯周縁上、歯肉縁下にプラーク付着を高め、歯周組織に為害性を及ぼすと言っている。しかるに本研究においては、エンブレジャーやカントゥアー、すなわち補綴物形態とプラーク付着の関連性が認められなかつた。このことは、前述したように、ポーセレンに食物停滞がしにくく、ブラッシングにより容易に除去でき、かつ本研究の対象のように口腔衛生状態の良好なものでは、歯肉縁上のプラーク付着は、P.I., C.P.I. とともに 1.0~1.4 に局限してしまうため、補綴物の形態による微妙な影響は発見することができなかったものと考えられる。他方、歯牙の形態は咀嚼における食物の流れに対して重要な役割をもっているし、筋肉の運動による自浄作用にも影響を与えと言われている¹⁸⁾。したがって、口腔衛生状態の不良の場合には、これら補綴物の形態がプラーク付着に影響を及ぼすであろうことが想像されるが、今後の課題として考えたい。

我々が日常、口腔衛生管理を怠らない限り、補綴物表面においてはプラーク付着は、歯頸部に局限される。プラーク付着に影響を及ぼすと考えられる因子、即ち適合性や形態 (エンブレジャー、カントゥアー) に対して、それらとの関連性がみられなかつたため、さらに歯頸部ことに歯肉溝に焦点をあてた研究を行う必要がある。

結 論

昭和42年から48年までの間に、大阪大学歯学部附属病院補綴科において、21|12に金属焼付ポーセレン補綴を行った患者20名と、補綴を施していない正常歯肉を有する10名について、プラークの付着状態を診査した。そして次の結果がわかった。

1. プラーク付着に関して、補綴物装着歯では、Cervical Plaque Index (C.P.I.), Plaque Index (P.I.)ともに1.0~1.4の値を示すものが全体の80~90%を占めたが、補綴物非装着歯におけるそれは、40~50%であった。

2. プラーク付着と補綴物辺縁のFitting Indexや形態(エンブレジャー、カントウアー)との相関関係は、認められなかった。

文 献

- 1) 秋吉正豊：歯周組織の構造と病理，東京，昭和43，医歯薬出版。
- 2) 丸山剛郎，他：金属焼付ポーセレンの予後に関する臨床的研究，第2報；アンケートによる調査結果について，補綴誌，15：440~447，1971。
- 3) 丸山剛郎，他：金属焼付ポーセレンの予後に関する臨床的研究，第3報；患者リコールによる診査結果について，補綴誌，16：387~400，1973。
- 4) 丸山剛郎，他：金属焼付ポーセレンの予後—歯頸部歯肉の変化に重点をおいた経過観察—歯界展望，40：905~920，1972。
- 5) 丸山剛郎，他：金属焼付ポーセレンの予後に関する臨床的研究，第4報；歯肉変化と適合性との関連性，補綴誌，17：16~20，1973。
- 6) Glickman, I. : Clinical Periodontology. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1968.
- 7) Kelner, R.M. : Gingival inflammation as related to frequency of plaque removal, J. Periodontol. 45 : 303~307, 1974.
- 8) Ramfjord, S.P. : Indics for prevalence and incidence of periodontal disease. J. Periodontol. 30 : 51~59, 1959.
- 9) Greene, J.C. and Vermillion, J.R. : The oral hygiene index: A method for classifying oral hygiene status. J. Amer. Dent. Ass., 61 : 172~179, 1960.
- 10) Quigley, G.A. and Hein, J.W. : Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. J.A.D.A., 65 : 26, 1962.
- 11) Loe, H. : The gingivai index, the plaque index and the retention index system. J. Periodontol., 38 : 610, 1967.
- 12) Volchansky, A. and Retief, D.H. : Study of surface characteristics of natural teeth and restorations adjacent to gingivae, J. Prosthet. Dent., 31 : 411~421, 1974.
- 13) Waerhaug, J. : Effect of rough surfaces upon gingival tissue, J. Dent. Res., 35 : 323~325, 1956.
- 14) Loe, H. : Reactions of marginal periodontal tissues to restorative procedures, Int. Dent. J., 18 : 759~778, 1968.
- 15) Silness, J. : Periodontal condition in patients treated with dental bridges, J. Periodont. Res., 5 : 60~68, 219~224, 1970.
- 16) 保母須弥也：オーラルリハビリテーション，東京，昭和43，医歯薬出版。
- 17) Yuodelis, R.A., Weaver, J.D. and Saphos, S. : Facial and lingual counters of artificial complete-crown restorations and their effect on the periodontium, J. Prosthet. Dent., 29 : 61~66, 1973.
- 18) Morris, M.L. : Artificial crown contours and gingival health, J. Pros. Dent., 12 : 1146~1154, 1962.