歯垢の堆積と歯冠修復物形態とに関する観察

村岡 宜明 山本 昇 松尾 良平

北村 佳久 末田 武 木下 四郎

東京医科歯科大学歯学部

第2歯科保存学教室

(主任: 木下四郎教授)

(昭和54年3月20日受付)

Some observations to the plaque accumulation
on metal crownsYoshiaki MURAOKA, Noboru YAMAMOTO, Ryohei MATSUO,
Yoshihisa KITAMURA, Takeshi SUEDA and Siro KINOSHITADepartment of Periodontology, School of Dentistry,
Tokyo Medical and Dental University
(Director: Prof. Shiro KINOSHITA)

This study was carried out to know the plaque accumulation relative to the contour of artificial crowns. A total of 32 molar teeth from 17 patients being set artificial crown on one side of a jaw and the teeth of opposite side having no treatment were selected. The surface of the teeth and artificial crowns were polished. Then the patients were indicated not to use the tooth cleaning devices for 48 hours and the accumulation of plaque was measured. The length from gingival margin to the most convex point of the natural teeth and artificial crowns were measured facially and lingually.

The following results were obtained:

- 1) On the artificial crown, plaque was less accumulated.
- 2) It was seemed that the accumulation of plaque was observed more on the overcontoured crown than undercontoured crown.

緒 言

歯垢が歯周疾患やウ蝕の最も大きな原因の一つであることは多くの研究により明らかとなっている^{1,2)}。従って歯周疾患やウ蝕を予防し、治療を行う場合、最も重要な処置は歯垢の抑制と除去であり、歯垢の除去には、歯ブラシによるブラッシングが現在最も効果的と考えられている^{3,7)}。一方、歯周組織の健康を維持する上で、あるいはウ蝕を治療する上で、歯冠補綴処置は、重要な位置を占めている。正常な状態での天然歯の形態は、食片圧入による傷害を受けないよう歯周組織を保護し、また

生理的な清掃作用を得られるように出来ているとされており、補綴処置に際して、歯冠修復物の外形に過度な豊隆を与えると自浄作用を受けにくくなり、歯垢が付着し易くなるといわれる^{4,5)}。

一般に歯冠補綴物が歯周組織、特に歯頸部辺縁歯肉に及ぼす影響の因子として、修復物の辺縁の適合性、表面の滑沢さ、補綴物の形態(接触点、鼓形空隙、外形、等)、食物の性状など歯垢の堆積と関係の深い問題と、修復材料の有害性などが考えられる。これら種々の因子のうち、歯周疾患やウ蝕発症因子として最も重要な歯垢の付着について、歯冠補綴物の形態、特に最大豊隆部の高さとの間にどのような関連性があるかを知る目的で本調査

被 験 歯

被 験 歯

1)	4 ④	1)	④ 4
2)	⑤ 5	2)	⑤ 5
3)	6 ⑥	3)	5 ⑤
4)	6 ⑥	4)	5 ⑤
5)	⑥ 6	5)	6 ⑥
6)	⑥ 6	6)	6 ⑥
7)	⑥ 6	7)	7 ⑦
8)	⑤ 5	8)	④ 4
9)	⑥ 6	9)	4 ④
10)	⑥ 6	10)	5 ⑤
11)	6 ⑥	11)	6 ⑥
12)	7 ⑦		

○：全部鑄造冠装着歯

図 1 被験歯部位

図 2 測定部位

2. 歯垢測定方法

歯垢の測定方法は、上下顎被験歯に付着している歯垢を、0.5% 塩基性フクシン液で染色した後、測定針を頬側と舌（口蓋）側の近遠心接触点に出来るだけ近づけた4点を隣接面計測点とし、頬側と舌（口蓋）側歯面中央部2点を中央部計測点として、合計6ヵ所について計測した。計測は1mm刻みの測定器を用い、歯軸に平行となるよう測定器を歯面に当て、歯頸部から0.5mm単位で歯肉辺縁より連続した歯垢の高さを読み取り、この値を歯垢量とした。（図2）

3. 観察方法

被験歯を、全部鑄造冠12歯と、帯冠11歯の2グループに分けた。両グループとも最初にS社製歯ブラシPerio. Mを用い、スクラッシング法を指導した。これより6日間、家庭で毎食後ブラッシングを行わせた後、再び来院させ、冠装着歯はブラッシコーンのみで、同顎反対側同名歯はスクレーラー及びブラッシコーンにて清掃研磨し、歯垢量を0とした。その後2日間一切の口腔清掃を中止させ、2日目に来院させ歯垢量を測定し、ただちに歯ブラシを歯面に垂直にあて5秒間パイプレーションを行わせ、再び歯垢量を測定した。次に残存した歯垢をブラッシコーンにて清掃した後、シリコン印象材にて被験歯の印象を採得し、ただちに硬石膏を注入し模型を作製した。（図3）

4. 最大豊隆部の測定方法

被験歯より得た石膏模型を用い、サベヤーにてできるかぎり歯冠軸に平行になるようにサベイングを行った。歯肉辺縁より歯面豊隆部に描記された線までの高さを、測定器を用いて0.5mm単位で読み取り、この値を最大豊隆部の高さとした。（図4、図5）

実験結果

1. 全部鑄造冠について

実験により得られた全部鑄造冠（C. Cr.）と対照歯

を行った。

実験方法

1. 被験者及び被験歯

被験者は、歯列不正がなく、歯肉は臨床的にみて正常に近いあるいはごく軽度の炎症の認められた者で、東京医科歯科大学職員、学生及び同附属病院外来をおとずれた患者、年齢24歳から47歳までの男性10名、女性7名合計17名とし、一側の臼歯部に金属冠が装着され、反対側に天然歯が存在する者を選んだ。被験歯は、萌出、位置に異常がなく、冠の辺縁の位置が歯肉辺縁と同じかもしくは縁下に存在する臼歯部の、ほぼ好ましい歯冠形態の回復されている全部鑄造冠12歯、及び膨隆が比較的少ない帯冠11歯、合計23歯とした。冠の装着期間は2年から9年であった。対照（control）は、同顎反対側同名歯とし、補綴物充填物のないもの、もしくは1級の充填物のみのものとした。（図1）

図 3 実験方法

図 4 豊隆部測定 (サベイング)

図 5 最大豊隆部の高さの測定法

表 1 全部鑄造冠及び天然歯歯垢量

		全 体 mm	中央部 mm	隣接面 mm
C. Cr.	Bf. Br.	9.42±6.19	1.96±1.77	7.46±5.29
	Af. Br.	4.29±3.54	0.63±0.62	3.67±3.61
N. T.	Bf. Br.	12.08±4.78	3.67±2.49	8.08±2.53
	Af. Br.	6.63±5.10	2.00±2.10	4.63±3.23

C. Cr. : 全部鑄造冠 Bf. Br. : ブラッシング前
N. T. : 天然歯 Af. Br. : ブラッシング後

表 2 全部鑄造冠及び天然歯中央部歯垢量

			Bf. Br. mm	Af. Br. mm
C. Cr.	上顎	B	2.29 ± 1.64	0.57 ± 0.67
		L	0.50 ± 0.46	0.21 ± 0.36
	下顎	B	0.30 ± 0.40	0.10 ± 0.20
		L	0.50 ± 0.45	0.30 ± 0.40
N. T.	上顎	B	2.21 ± 1.19	1.00 ± 0.59
		L	1.36 ± 2.34	1.21 ± 2.38
	下顎	B	2.80 ± 2.64	1.40 ± 1.31
		L	1.00 ± 0.55	0.30 ± 0.40

C. Cr. : 全部鑄造冠 Bf. Br. : ブラッシング前
N. T. : 天然歯 Af. Br. : ブラッシング後
B : 頬側
L : 舌側(口蓋側)

(N.T.) の 1 歯当りの歯垢量の平均値並びに標準偏差を、ブラッシング前 (Bf. Br.) 後 (Af. Br.) に分けて表 1 に示す。中央部歯垢量は頬側及び舌 (口蓋) 側の歯面中央部 2 カ所の歯垢量の合計の平均値、隣接面歯垢量は頬側及び舌 (口蓋) 側の近遠心隣接面 4 カ所の歯垢量の合計の平均値、全体歯垢量は中央部歯垢量と隣接面歯

垢量の合計の平均値である。全部鑄造冠に付着した歯垢量の平均値は、全体 9.42 mm, 中央部 1.96 mm, 隣接面 7.46 mm で、すべて対照の天然歯に比べ、少ない傾向を示した。特に全部鑄造冠の中央部では天然歯の約 1/2 の値を示した。しかし両者の歯垢量には統計学的に

表 3 全部鑄造冠及び天然歯の最大豊隆部の高さ

		C. Cr. mm	N. T. mm
上顎	B	2.50 ± 1.25	2.93 ± 1.80
	L	1.71 ± 0.96	2.00 ± 1.04
下顎	B	1.80 ± 0.40	1.80 ± 0.87
	L	3.10 ± 0.80	2.50 ± 1.67

C. Cr. : 全部鑄造冠 N. T. : 天然歯
B : 頬側 L : 舌側 (口蓋側)

表 4 全部鑄造冠最大豊隆部に対する歯垢量の百分率

		Bf. Br. %	Af. Br. %
上顎	B	144.2	29.0
	L	44.9	21.4
下顎	B	14.0	4.0
	L	18.9	12.2

Bf. Br. : ブラッシング前
Af. Br. : ブラッシング後
B : 頬側
L : 舌側 (口蓋側)

有意な差は認められなかった。ブラッシングにより除去された歯垢量は、頬舌 (口蓋) 側中央部及び隣接面とも天然歯と同程度の量であった。歯冠中央部に付着した歯垢量を、上下顎、頬舌 (口蓋) 側に分けて示したものが表 2 である。B は頬側、L は舌 (口蓋) 側を示している。これで見ると全部鑄造冠の上顎頬側では天然歯とあまり差はなかったが、他の部位では鑄造冠の方が天然歯より歯垢量が少なかった。表 3 は全部鑄造冠及び対照の天然歯の最大豊隆部の高さを mm で表わしたものである。全部鑄造冠の最大豊隆部の歯肉辺縁からの高さの平均値は、3.10 mm から 1.80 mm の範囲にあった。鑄造冠と天然歯の最大豊隆部の高さの差は、0.6 mm 以内であり、下顎頬側は 1.80 mm の同値を示した。そこで全部鑄造冠の最大豊隆部の高さを 100 とした場合の付着歯垢量の割合を、ブラッシング前後に分け、百分率で調べ、その平均値を示したものが表 4 と図 6 である。ブラッシング前、下顎では最大豊隆部の高さの 20% 未満の歯垢が付着していたが、上顎頬側では 144.2%、口蓋側では 44.9% を示した。ブラッシングにより、上下顎とも、頬側で 7~8 割の歯垢の除去が認められ、舌 (口蓋) 側で約 5 割の除去が認められた。

表 5 帯冠及び天然歯歯垢量

		全 体 mm	中央部 mm	隣接面 mm
B. Cr.	Bf. Br.	5.14 ± 6.69	0.36 ± 0.64	4.77 ± 6.50
	Af. Br.	2.91 ± 4.88	0.23 ± 0.39	2.68 ± 4.71
N. T.	Bf. Br.	7.59 ± 7.66	1.82 ± 2.28	5.77 ± 5.59
	Af. Br.	3.68 ± 4.09	0.91 ± 1.06	2.77 ± 3.18

B. Cr. : 帯冠 Bf. Br. : ブラッシング前
N. T. : 天然歯 Af. Br. : ブラッシング後

表 6 帯冠及び天然歯中央部歯垢量

			Bf. Br. mm	Af. Br. mm
B. Cr.	上顎	B	0.36 ± 0.44	0.28 ± 0.36
		L	0.21 ± 0.36	0.07 ± 0.17
	下顎	B	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
		L	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
N. T.	上顎	B	0.79 ± 0.92	0.57 ± 0.67
		L	0.36 ± 0.58	0.14 ± 0.34
	下顎	B	1.00 ± 1.73	0.00 ± 0.00
		L	2.00 ± 1.22	1.25 ± 1.29

B. Cr. : 帯冠 Bf. Br. : ブラッシング前
N. T. : 天然歯 Af. Br. : ブラッシング後
B : 頬側
L : 舌側 (口蓋側)

2. 帯冠について

帯冠 (B. Cr.) と対照の天然歯 (N. T.) のそれぞれ 1 歯当りの、全体歯垢量、中央部歯垢量及び隣接面歯垢量の平均値、標準偏差を、ブラッシング前 (Bf. Br.) 後 (Af. Br.) に分け表 5 に示す。歯垢付着量の平均値は全体 5.14 mm、中央部 0.36 mm、隣接面 4.77 mm で、帯冠の各部位で全部鑄造冠と同様、対照の天然歯より低い値を示した。特に中央部では天然歯の約 1/5 の値を示し、歯垢が天然歯に比べ少ない傾向を示したが、統計学的に有意な差は認められなかった。ブラッシングによる歯垢除去量についても両者の間に有意な差は認められなかった。表 6 は中央部付着歯垢量の平均値を、部位別に分類したものである。帯冠では、上顎頬側歯垢量の平均は 0.36 mm、口蓋側歯垢量は 0.21 mm、下顎歯垢量は頬舌側ともに 0 mm であった。天然歯では上顎頬側歯垢量の平均は 0.79 mm、口蓋側 0.36 mm、下顎頬側 1.00

図 6 全部鋳造冠最大豊隆部に対する菌垢量百分率

表 7 帯冠及び天然歯の最大豊隆部の高さ

		B. Cr. mm	N. T. mm
上顎	B	2.36 ± 1.96	2.14 ± 1.57
	L	0.14 ± 0.35	1.57 ± 1.15
下顎	B	2.75 ± 2.36	2.00 ± 1.27
	L	2.50 ± 2.03	1.63 ± 1.56

B. Cr. : 帯 冠
N. T. : 天然歯

B: 頬 側
L: 舌側 (口蓋側)

mm, 舌側 2.00 mm を示し, 下顎附着菌垢量は上顎より大きい値であった。下顎の帯冠は天然歯と比較して有意な差があった。ブラッシングによる帯冠の残留菌垢量は, 上顎頬側を除き, ほとんど 0 mm に近い値を示した。表 7 は帯冠及び対照の天然歯の最大豊隆部の高さを表わしたものである。帯冠と天然歯の最大豊隆部の歯肉辺縁からの高さを比較すると, 平均値で, 帯冠では 2.75 mm から 0.14 mm の範囲であり, 特に上顎口蓋側で低い値を示しているが, 天然歯では 2.14 mm から 1.57 mm の範囲であった。

考 察

歯周組織の健康の維持やウ蝕の治療上、歯冠補綴処置は重要な位置を占めている。歯冠補綴処置を行う場合、歯冠補綴物の辺縁適合性、組織為害性、形態等々その具備すべき条件は、多くある。従って、歯周組織に為害作用を及ぼさず、歯垢が付着しにくい形態を与えることは、歯周組織を健康に保つための一因子として重要な役割をはたすものである^{4,5)}。

一方天然歯と人工歯冠である歯冠補綴物の歯冠形態及び歯垢の堆積の比較研究はあまり行われていない^{6,8)}。

そこで本観察では、天然歯、全部鑄造冠及び帯冠の3種の歯冠形態のものにつき、歯垢の付着、ブラッシングによる除去歯垢量を調べ、さらに、2種の歯冠補綴物の最大豊隆部と歯垢の関係を観察した。被験歯は、冠の辺縁の位置が歯肉辺縁と同じか、もしくは縁下のものを選び、冠の辺縁と歯肉辺縁の間が開いていて、歯質が露出しているものは除外した。また歯肉は、炎症がないか、あるいはごく軽度の炎症があるもののみとした。被験歯部位を臼歯部としたのは、全部鑄造冠、帯冠ともに臼歯部に多く装着されていることと、前歯部では豊隆が小さく、臼歯部の方が最大豊隆部の位置の測定が簡便であるためである⁹⁾。被験歯の全部鑄造冠及び帯冠の材質は、金合金、金銀パラジウム合金、ニッケルクロム合金等の金属が使用されていたが、今回は材質による比較検討は行わなかった。従って天然歯と金属の比較検討を行った。

豊隆の大きさを表わす場合、最大豊隆部の位置、豊隆の強さ等を用いて示す方法が考えられるが、本実験では最大豊隆部の位置を計測した。これは、食物の流れによる歯周組織への刺激や、歯垢の付着に最大豊隆部の位置が関与していると思われるからである⁹⁾。

全部鑄造冠の歯垢付着量の平均値は、天然歯と比較して少なく、歯垢が付着しにくい傾向を示した。これは川島⁸⁾の報告と一致する。このことは、歯面と金属面の歯垢の吸着性、結合力、表面性状の相違によるもの等が考えられる^{10,11,15)}。また鑄造冠、天然歯ともに中央部と隣接面とを比較すると、測定カ所の1カ所当りの付着歯垢量は隣接面が多かった。これは隣接面の形態や環境といった因子が作用しているように思われる。ブラッシングによる歯垢除去は、鑄造冠、天然歯の両者とも同程度の量であり、隣接面では、鑄造冠が50%の除去率、天然歯が43%の除去率を示し、山本ら^{12,13)}の報告とほぼ一

致する値を示した。最大豊隆部の歯肉辺縁からの高さの平均値は、鑄造冠と天然歯の間に同様な傾向が認められた。すなわち、最大豊隆部の位置は、上顎では頬側が高く、下顎では舌側が高いこと、そして鑄造冠と天然歯の上下各側の差が0.6 mm以内であることである。これは全部鑄造冠作製にあたって、天然歯形態に類似した形態を附与するために、注意がはらわれていくことがうかがわれる。

全部鑄造冠の最大豊隆部の高さや歯垢量の割合は、上顎頬側で144.2%と多量の歯垢付着を認めた。これは、食物の流れ、頬部粘膜の動き、唾液腺開口部に近いこと等の因子が関連していると思われる。鑄造冠のブラッシングによる歯垢除去率は、上下顎とも頬側で7~8割、舌(口蓋)側で約5割を示したが、これは天然歯を用いて歯垢除去率を調べた新井¹⁴⁾の報告と一致している。

帯冠の歯垢付着量の平均値は、全部鑄造冠と同様に、天然歯と比較して、小さな値を示し歯垢が付着しにくい傾向を示した。全部鑄造冠と同様に歯面と金属面との性状等の相違によるものの他に、冠外形が関係しているように思われる⁵⁾。ブラッシングによる歯垢の除去率は天然歯と比較して、中央部で低い値を示しているが、これは付着歯垢量が少なかったためと思われる。

帯冠の最大豊隆部は、天然歯と比較し、上顎口蓋側を除き、高い位置にあった。上顎口蓋側で低い値を示したことは、上顎臼歯の植立方向と関係がある様に思われる。全部鑄造冠と帯冠の歯垢量を比較すると、全部鑄造冠中央部の歯垢付着量の平均値は天然歯中央部歯垢量の約1/2であったが、帯冠では天然歯中央部歯垢量の約1/5であった。この差は歯冠修復物の外形の相違によるものと考えられる。すなわち、比較的天然歯冠外形を回復していると思われる全部鑄造冠と、膨隆が少なく、最大豊隆部の位置が高く、冠表面が平坦な歯冠外形の帯冠との形態の違いによるものと思われる。

今回の観察では、全部鑄造冠及び帯冠の歯垢付着量と冠外形形態との間の傾向を明らかにしたが、今後、被験歯をふやし、細かく分類し、詳細な検討が必要であると思われる。

結 論

全部鑄造冠及び帯冠については、歯垢の付着量、歯冠形態特に最大豊隆部の位置を、天然歯と比較検討した。

被験者は男性10名、女性7名合計17名で、全部鑄造冠被験歯12歯、帯冠11歯合計23歯とした。対照とし

て同顎反対側同名歯を用いた。全部鑄造冠に付着する歯垢量は天然歯と比較して、平均値で小さな値を示し、歯垢が少ない傾向を示したが、有意な差は認められなかった。

鑄造冠の最大豊隆部は天然歯と近い値を示した。鑄造冠はブラッシングにより、上下顎頬側で7~8割の歯垢の除去が認められ、舌（口蓋）側で約5割の除去が認められた。

帯冠もまた天然歯と比較し、歯垢付着量平均値は小さな値を示し、歯垢が少ない傾向を示したが、有意な差は認められなかった。帯冠の最大豊隆部の位置は、上顎口蓋側を除き天然歯より大きい値を示し、高い位置にあることを示した。

文 献

- 1) Loe, H., Theilade, E. and Jensen, S.B. : Experimental gingivitis in man : J. Periodont., 36 : 177, 1965.
- 2) Socransky, S.S. : Relationship of bacteria to the etiology of periodontal tissue : J. Dent. Res., 49 : 203, 1970.
- 3) 新井高, 木下四郎 : ブラッシングの方法の相違と口腔清掃効果との関係について : 日本歯科評論, 378 : 9, 1974.
- 4) Wheeler, R.C. : Complete crown form and the Periodontium : J. Prosth. Dent., 11 : 722, 1961.
- 5) Morris, M.L. : Artificial crown contours and gingival health : J. Prosth. Dent., 12 : 1146, 1962.
- 6) 丸山剛郎, 松永和子, 下総高次 : 補綴物のプラーク付着に及ぼす影響に関する研究 : 日本補綴歯会誌, 19 : 474, 1976.
- 7) 木下四郎 : 歯周疾患の予防一主としてブラッシングなど個人の行なうべき事柄について : 日本歯科評論, 354 : 1, 1972.
- 8) 川島泰三 : 天然歯および歯冠補綴物の歯肉辺縁付近における歯垢沈着について : 日本補綴歯会誌, 22 : 432, 1978.
- 9) 角田篤美, 橋本収, 宗本匡由, 荒木啓之 : 歯冠と歯肉の形態に関する統計的観察 : 大阪大学歯学雑誌, 13 : 371, 1968.
- 10) 竹村金造, 他 : 歯冠修復材への口腔レンサ球菌の付着 (in vitro) 一査型電子顕微鏡による観察一日本歯科保存学雑誌, 21 : 388, 1978.
- 11) 松尾良平, 浦口良治, 末田武, 木下四郎 : 第22回春季日本歯周病学会総会にて発表.
- 12) 山本昇, 長谷川紘司, 末田武, 木下四郎 : Inter-dental Brush と Dental Floss の清掃効果について : 日歯周誌 : 17 : 259, 1975.
- 13) 山本昇 : 歯冠補綴物の隣接面に付着する歯垢とその清掃について : 日歯周誌, 21 : 31, 1979.
- 14) 新井高 : 歯ブラシとブラッシング方法の相違による歯垢除去についての比較 : 日歯周誌, 18 : 13, 1976.
- 15) Swartz, M.L., Phillips, R.W. : Comparison of bacterial accumulations on rough and smooth enamel surfaces : J. Periodont., 28 : 304, 1957.