

陶材焼付鑄造冠の臨床的適合度に関する検討

塩山 司 三浦 幹也 石橋 寛二

岩手医科大学歯学部歯科補綴学第二講座（主任：石橋寛二教授）

石毛 清雄*

大森歯科クリニック*（福島市）

草深 英二**

草薙歯科医院**（長野市）

杉岡 範明***

岩手歯科技工専門学校***

〔受付：1984年1月5日〕

抄録：陶材焼付鑄造冠を支台歯に装着したまま一緒に抜去した試験例と臨床例について、肉眼的観察を行った後、それらをエポキシ系樹脂リゴラックに包埋し、8分割して、臨床的適合度について辺縁部セメント層の厚さ、冠辺縁の位置、オーバーハング量を万能投影機にて計測し、それらについて比較検討を行い、不適合となる原因とその対策について考察した。その結果、試験例では辺縁部セメント層の厚さは平均47.5 μ m、冠辺縁の位置は-215 \sim +7 μ m、オーバーハング量は-20 \sim +141 μ mであった。臨床例では、辺縁部セメント層の厚さは平均154.5 μ m、冠辺縁の位置は-453 \sim +144 μ m、オーバーハング量は-129 \sim +217 μ mであった。以上の結果から試験例の適合は良好であるが、臨床例は不良であった。今回の観察結果より、陶材焼付鑄造冠のより良い適合を得るためには、支台歯形成からセメント合着までの各段階における技術の占める範囲は広く、とくに今回は、支台歯歯頸側辺縁形態、ワックスパターン辺縁、合着時の浮き上がりなどに十分な対策を講じた。

Key words : porcelain fused to metal crown, marginal fitness, cement line.

I 緒 言

陶材焼付鑄造冠は口腔内の形態的、機能的回復に果たす役割は大きく、しかも、陶材のもつ審美性、耐磨耗性、組織親和性および物理的特性

などから、現在、歯科臨床においてよく用いられている。なお、陶材焼付鑄造冠はその器材の開発、製作術式の進歩にともない歯冠補綴物としてすぐれた適合度を示すものが得られるようになってきた。装着されている陶材焼付鑄造冠

Practical marginal fitness of porcelain fused to metal crowns

Tukasa SHIOYAMA, Mikiya MIURA, Kanji ISHIBASHI, Kiyoo ISHIGE*, Eiji KUSABUKA** and Noriaki SUGIOKA***.

(Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka 020)

*(Oomori Dental clinic, Fukushima 960-11)

**(Kusanagi Dental office, Nagano 380)

*** (Iwate Dental Technician College, Morioka 020)

岩手県盛岡市中央通1丁目3-27 (〒020)

*福島県福島市大森字高畑25-3 (〒960-11)

**長野県長野市緑町1107 (〒380)

***岩手県盛岡市中央通1丁目3-27 (〒020)

Dent. J. Iwate Med. Univ. 9 : 7-15, 1984

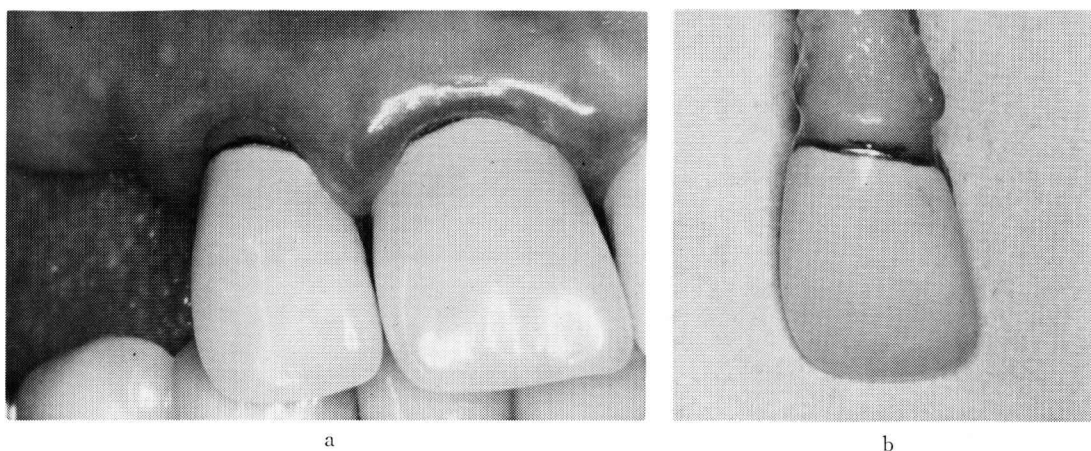


図2 試料Ⅱ 2陶材焼付鑄造冠
a 口腔内所見
b 抜去歯所見

るように4分割にし、各々は更に再包埋後2分割して、近心側、近心舌側隅角部、舌側、遠心舌側隅角部、遠心側、遠心頬側隅角部、頬側、近心頬側隅角部を計測できるように調整を行った。

2 観察方法

1) 口腔内診査

試料Ⅰについては装着前、装着期間中、装着1ヶ月後の辺縁歯肉の状態、ポケットの深さ、歯肉溝浸出液量、動揺度の変化について、試料Ⅱについては抜去前の辺縁歯肉の状態、動揺度について検索した。

2) 抜去歯の観察

(1) 抜去歯の肉眼的観察

各試料について冠辺縁部のセメント層の存在、根面の着色、歯石の沈着を肉眼的に観察し

たのち、探針により冠辺縁の状態について検索した。

(2) 測定部位

冠と支台歯の内面にできた間隙、すなわち適合度をセメント層の厚さとして表現した。セメント層の厚さは、図3に示すように、8分割した切断面の各部位で測定した。とくに辺縁部については図4に示すような基準を設けて、冠辺縁の位置およびオーバーハング量を測定した。すなわち、冠辺縁の位置については支台歯軸壁の延長線に対して支台歯歯頸側辺縁および冠辺縁を通る垂線を描き、その両垂線間の距離を求めた。また、オーバーハング量については支台歯歯頸側辺縁下方の解剖学的形態を延長した線より根尖側に対して冠辺縁から垂線をおろし、

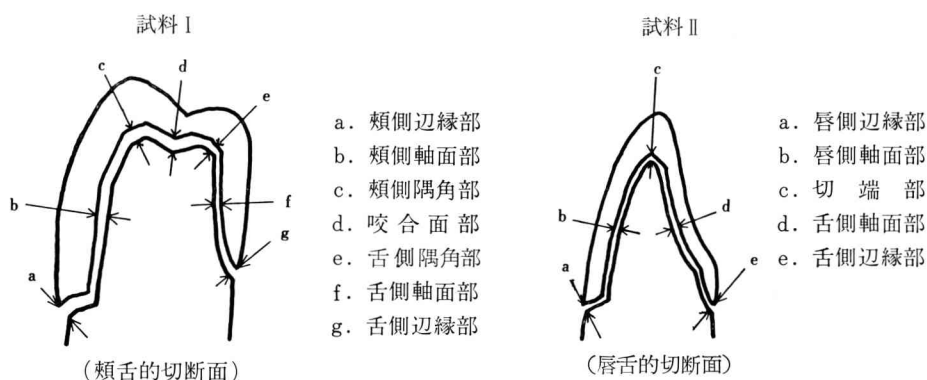


図3 測定部位

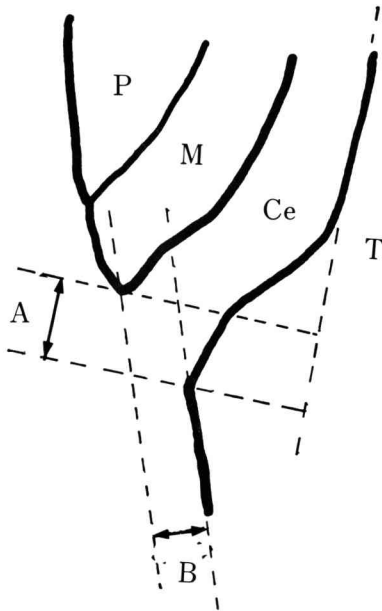


図4 オーバーハングと冠辺縁の位置の測定基準
A 辺縁の位置 B オーバーハング
(P 陶材, M 金属, Ce セメント, T 支台歯)

その距離を求めた。なお、冠辺縁と支台歯の位置の関係は、冠辺縁が支台歯歯頸側辺縁よりオーバーの場合を(+), アンダーの場合を(-)と標示

した。

(3) 各辺縁部にみられるセメント層の諸形態
辺縁部にみられるセメント層の形態の観察は万能投影機V-16D(Nikon 社製)を用いて行い、冠辺縁部の適合状態との関連を検索した。

Ⅲ 観 察 結 果

1 試料Ⅰについて

1) 口腔内所見 (図1-a)

辺縁歯肉の肉眼的所見は、装着前、装着期間中および装着1ヶ月後においても変化なく、臨床的に正常な状態を示していた。ポケットの深さは、装着前、装着期間中、装着1ヶ月後とも全周で1-2mm程度で正常の範囲内にあった。ペリオトロンによる歯肉溝浸出液量は装着前、装着期間中、装着1ヶ月後いずれにおいてもユニット5以内の値を示し、臨床的に良好な状態であることが示された。動揺度は生理的な動揺範囲にあった。なお、対照として観察した5)においても、辺縁歯肉の状態、ポケットの深さ、歯肉溝浸出液量、動揺度などは正常範囲にあった。

2) 抜去歯の肉眼的所見 (図1-b)

残留セメントは近心隣接面では線状に、頬側

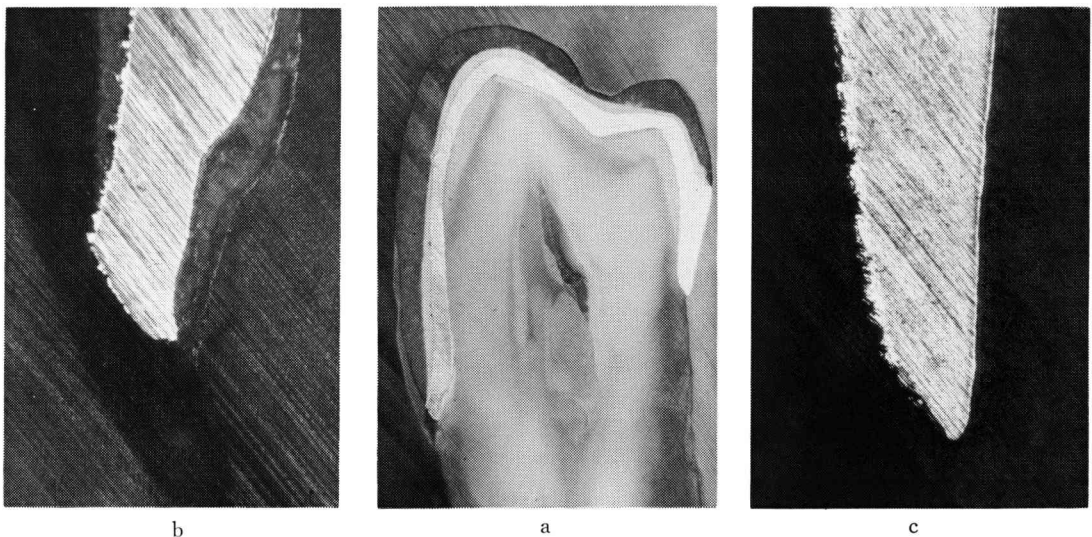


図5 試 料 Ⅰ

- a 4) 頬舌的切断面の拡大像 (× 2)
- b 4) 頬側辺縁部の拡大像 (×13.2)
- c 4) 舌側辺縁部の拡大像 (×13.2)

表1 試料I 各部位のセメント層の厚さ

	(μm)			
	頬側	近心頬側隅角部	近心側	近心舌側隅角部
辺縁部	34	35	25	59
辺縁の位置	- 91	- 34	- 215	+ 36
オーバーハング	+ 33	+ 36	- 20	+ 120
軸面部	15~115	47~131	12~ 95	61~126
隅角部	190	154	103	150
咬合面部	132	154	100~244	170
隅角部	24	—	296	245
軸面部	34~142	244~386	21~ 56	34~132
オーバーハング	+ 47	+ 48	+ 47	+ 141
辺縁の位置	- 61	- 113	- 28	+ 7
辺縁部	37	73	19	98
	舌側	遠心舌側隅角部	遠心側	遠心頬側隅角部

(辺縁の位置, オーバーハングの位置的關係は, 冠辺縁が支台歯歯頸側辺縁よりオーバーの場合(+), アンダーの場合(-), —は測定不能)

辺縁部では点状にみられた。歯石の沈着や着色はみられなかった。探針による診査では引っかかりがなく良好な適合であった。

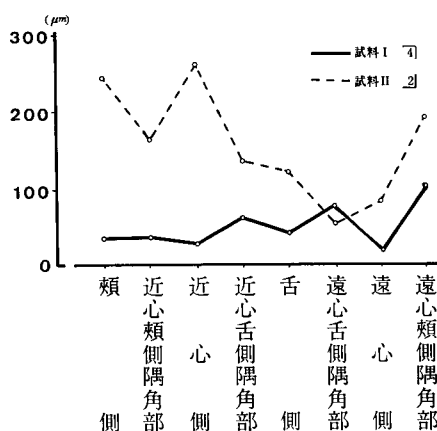


図6 辺縁部セメント層の厚さ

3) 切断面の計測

辺縁部セメント層の厚さは 19~98μm (平均 47.5μm) で, 図5に示す通り, 頬舌側辺縁部の拡大像からも, 良好な適合状態にあると考えられた。軸面部中央部セメント層の厚さは12~142μm, 隅角部は24~ 296μm, 咬合面部は81~ 198μm であった。冠辺縁の位置は- 215~ + 7 μm, 近心側で - 215μm と大きな値を示

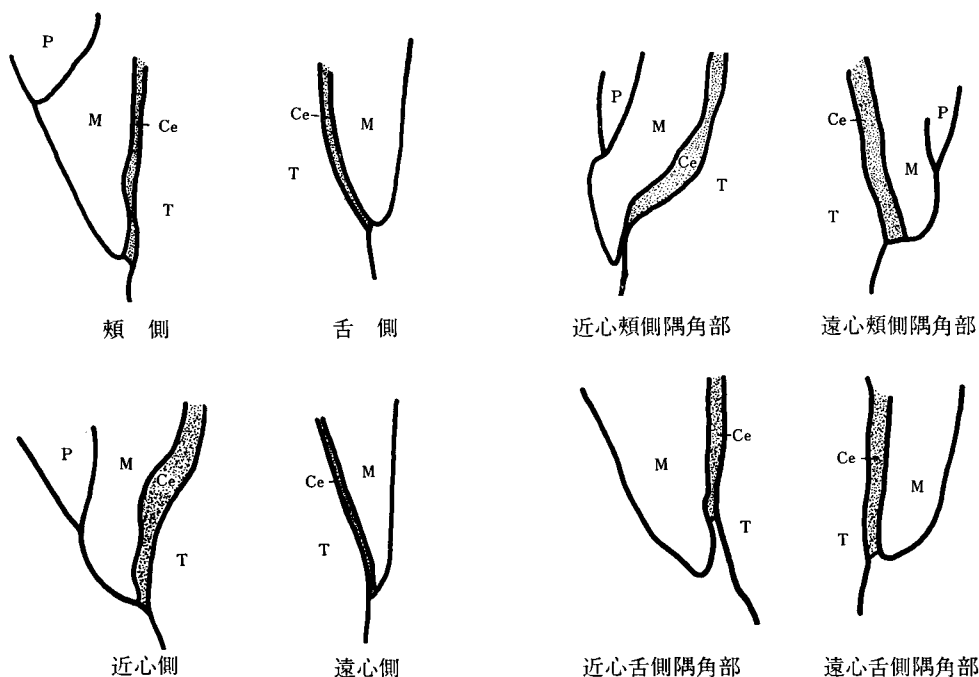


図7 試料I 4) 辺縁部セメント層の諸形態 (×100)

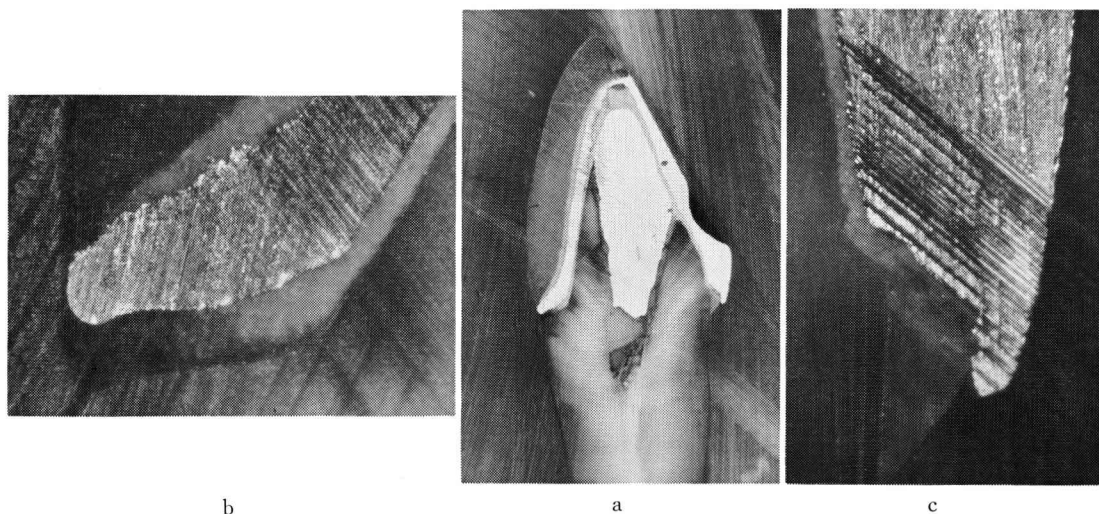


図8 試料Ⅱ

- a 2唇舌的切断面の拡大像 (× 2)
 b 2唇側辺縁部の拡大像 (×13.2)
 c 2舌側辺縁部の拡大像 (×13.2)

し、オーバーハング量は $-20 \sim +141 \mu\text{m}$ (平均 $+67 \mu\text{m}$)であった。その他の測定値については表1, 図6に示した。

4) 辺縁部セメント層の形態について

各辺縁部セメント層の形態は、図7に示すように、近心舌側隅角部を除いて良好なセメント層の様相を呈していた。

2 試料Ⅱについて

1) 口腔内所見 (図2-a)

支台歯辺縁歯肉は中等度の発赤、腫脹を呈し、その退縮が著しかった。頬側において冠辺縁は歯肉縁上に存在していた。動揺度は3であった。

2) 抜去歯の肉眼的所見 (図2-b)

歯頸側辺縁部に残留セメントや歯石の沈着はみられなかったが、頬側辺縁部直下約1mmの部位に帯状の着色がみられた。探針による診査では、とくに唇側と舌側で引っかかりがあり適合は不良であった。

3) 切断面の計測

辺縁部セメント層の厚さは $50 \sim 261 \mu\text{m}$ (平均 $154.5 \mu\text{m}$)で、図8に示す通り、頬舌側辺縁部の拡大像からもわかるように、試料Ⅰに比較してその値は大きく、不良な適合状態にある

と言える。とくに、切端部では $774 \sim 897 \mu\text{m}$ とセメント層の厚さは大であった。冠辺縁の位置は $-453 \sim +144 \mu\text{m}$ であり、オーバーハング量は $-129 \sim +217 \mu\text{m}$ (平均 $+104 \mu\text{m}$)であった。その他の測定値については表2, 図6に示した。

表2 試料Ⅱ 各部位のセメント層の厚さ

	(μm)			
	唇側	近心唇側隅角部	近心側	近心舌側隅角部
辺縁部	243	164	261	133
辺縁の位置	-359	-216	-106	-453
オーバーハング	+88	+99	+217	-129
軸面部	63~187	82~132	21~216	82~180
隅角部	—	—	—	—
切端部	897	—	—	774
隅角部	—	—	—	—
軸面部	84~216	244~386	144~241	108~161
オーバーハング	+92	+26	-16	-21
辺縁の位置	+144	-53	+14	-224
辺縁部	118	50	79	188
	舌側	遠心舌側隅角部	遠心側	遠心唇側隅角部

(辺縁の位置、オーバーハングの位置的關係は、冠辺縁が支台歯歯頸側縁よりオーバーの場合(+), アンダーの場合(-), —は測定不能)

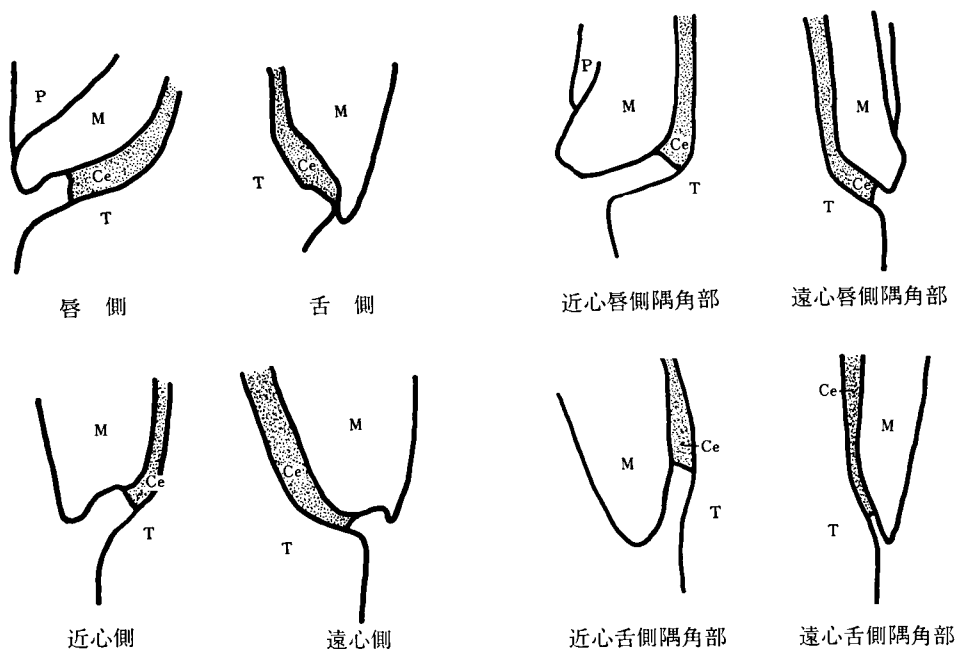


図9 試料Ⅱ 2) 辺縁部セメント層の諸形態 (×100)

4) 辺縁部セメント層の形態について
各辺縁部セメント層の形態は、図9に示したように、セメント層の欠如の程度によりいろいろの様相を呈していた。

Ⅳ 考 察

陶材焼付鑄造冠はすぐれた審美性を有する反面、その製作方法、製作過程が複雑である。とくに問題となるのは、陶材を焼付けるために、支台歯の歯頸部辺縁形態ならびに陶材被覆形態の差異による冠の変形である。そのため全部鑄造冠の適合度と全く同一には考えられない。陶材焼付鑄造冠の適合度について、実験的に追求した宮内¹⁾は、セメント合着後の辺縁の間隙が $73.3 \sim 120.5 \mu\text{m}$ であったと報告している。一方、歯科外来において臨床的に装着された単冠の適合度について、尾崎ら²⁾は $204 \sim 384 \mu\text{m}$ (平均 $284 \mu\text{m}$)、名原ら³⁾は $71 \sim 336 \mu\text{m}$ であったと報告している。また、橋義歯の場合は、尾崎ら²⁾は平均 $117 \mu\text{m}$ 、名原ら³⁾は $83 \sim 102 \mu\text{m}$ 、高橋ら⁴⁾は $300 \sim 405 \mu\text{m}$ であったと報告している。このようにほとんどの臨床例での値

は実験例で得られた値より大きい。以下、今回計測した試料Ⅰと試料Ⅱについて考察する。

(1) 辺縁部セメント層の厚さについて

試料Ⅰでは表1、図6に示したように、平均 $47.5 \mu\text{m}$ と薄いセメント層を示し、適合状態が良好であると考えられる。このセメント層の厚さの値は、著者らと同様の方法で検討した内山ら⁵⁾の値とほぼ同程度であった。試料Ⅱでは表2、図6に示したように、唇側、近心唇側隅角部、近心側、遠心唇側隅角部の陶材焼成が行われた部位は厚いセメント層を示し、平均 $154.5 \mu\text{m}$ であった。試料Ⅱは試料Ⅰと比較すると辺縁部セメント層の厚さにおいて、平均の値で $107 \mu\text{m}$ 劣っているが、歯科外来において装着された陶材焼付鑄造冠の適合度に関する他の報告とはほぼ同程度の値を示した。一般に、陶材焼付鑄造冠の生体への適応から考えた場合、セメント層の厚さは $100 \mu\text{m}$ 以内⁶⁾を目標にすべきであると考えられる。冠辺縁部のセメント層に影響を及ぼす因子としては、ワックスパターンの歪や歯型から撤去する時の変形、鑄造体の変形など、製作過程における技術的因子が大きく関

与しているものと推察される。

(2) オーバーハングについて

オーバーハングとは冠辺縁と歯面との移行部における段差を言い、その突出度が大きいものほど辺縁歯肉に対する為害性が強く発現するとされている。佐藤⁷⁾は冠辺縁にオーバーハングを付与したものでは辺縁歯肉に為害作用を及ぼし、オーバーハング除去後にもその影響は完全に消退しなかったと報告している。また、口腔内に装着されたままの陶材焼付鑄造冠を、機械的な測定をした望月⁸⁾は、オーバーハング量が90～400 μ mあり、適合状態が悪いことを報告している。このことからオーバーハングを有しない歯冠補綴物の装着が望まれる。試料Ⅰでは近心舌側隅角部、遠心頬側隅角部で大きなオーバーハングの値を示し、試料Ⅱでは近心側で大きかった。オーバーハングの原因としては、ワックスパターン辺縁の形成不備、鑄造体辺縁の処理不足、そして陶材の焼成過程における金属フレームの変形が考えられるため、支台歯の辺縁形態の選択にも十分考慮する必要があると思われる。

(3) 冠辺縁の位置について

一般に冠辺縁は支台歯形成面を完全に被覆せずわずかにアンダーな状態になっているものが多く観察される。この場合、適合が良好であれば冠辺縁で覆われていない部分に上皮が密接していくため歯肉への影響は少ない⁹⁾とされている。しかし、形成面を越えて冠辺縁が存在する場合には、歯肉に圧迫され、厚いセメント層や付着した歯垢などにより歯肉に及ぼす影響は大きくなる¹⁰⁾。試料Ⅰでは冠辺縁の位置が問題となる部位はなく、試料Ⅱでは舌側の冠辺縁が形成面を大きく越えて存在していた。この原因としては印象採得の不備、歯型トリミングの不備、ワックスの不備、鑄造体の調整の不備などが考えられる。

(4) 辺縁部セメント層の形態について

試料Ⅰの各辺縁部のセメント層の形態は図7に示す通りで、近心舌側隅角部を除けば、他の辺縁部では、冠辺縁と歯頸側フィニッシンググラ

インが移行的な状態を示している。しかも適合度が良好で、装着期間が短いことからセメント層の溶解はあまり進行していないと言える。また、肉眼的に余剰セメントの残留がみられた近心隣接面は歯間乳頭部付近であり解剖学的に除去器具が到達しにくい場所であるためと考えられる。近心舌側隅角部の辺縁部セメントの欠如については、装着時セメント中の小さな気泡が、辺縁に達して圧平されたため、薄いセメント層でありながら大きな欠如の様相を呈したと考えられる。

試料Ⅱではセメント層は全周にわたって観察されなかった。一般に長期間装着された不適合な歯冠補綴物のセメントは冠辺縁部においてほとんど欠如する⁶⁾とされている。試料Ⅱにおいても、唾液や歯肉溝浸出液、さらに歯垢等に存在する細菌によって冠辺縁に露出するセメント層を溶解、崩壊したために、セメント層が観察されなかったものと考えられる。また、不適合な歯冠補綴物の場合、装着後のセメント除去時に、セメントの欠如の様相を呈すると言われている¹¹⁾。このことから、不適合な冠辺縁を有する歯冠補綴物が長期間にわたって装着された場合には、セメントの欠如がより著明に認められ、辺縁歯肉の炎症および2次ウ蝕を惹起する可能性が強いと考えられる。

以上の結果より、試料Ⅰはほぼ満足すべき適合度を示した。試料Ⅱは試料Ⅰに比べてやや劣る結果が示されたが、陶材焼付鑄造冠の適合度に関する他の報告と比較すると、それらとほぼ同程度の値であった。一般に陶材焼付鑄造冠は、製作過程において全部鑄造冠より複雑であるため満足すべき適合を冠全周にわたって与えることは困難であると思われるが、今回は試料Ⅰすなわち試験例により良い適合を与えるために、とくに、ワックスパターン辺縁形成に際して歯頸側より1mmを再圧接し、辺縁の適合状態をルーベにて十分に観察をしながら、ワックスアップを行ったこと、また、セメント合着に際しては冠の浮き上がりが問題となるために、セメントの粉液比を0.96g/0.5ml¹²⁾と標準稠度

よりも粉末量を少なくし冠の浮き上がりを防止した。この結果、試料Ⅰにおいて試料Ⅱよりも良好な適合度が得られたものと推測される。

V 結 論

陶材焼付鑄造冠と支台歯と共に抜去した、試験例(試料Ⅰ)と臨床例(試験Ⅱ)の2試料より臨床的な適合度について、次のような結果を得た。

1 試料Ⅰにおいて、辺縁部セメント層の厚さは $19 \sim 98 \mu\text{m}$ (平均 $47.5 \mu\text{m}$)、冠辺縁の位置は $-215 \sim +7 \mu\text{m}$ 、オーバーハング量は -20

$\sim +141 \mu\text{m}$ であった。

2 試料Ⅱにおいて、辺縁部セメント層の厚さは $50 \sim 261 \mu\text{m}$ (平均 $154.5 \mu\text{m}$)、冠辺縁の位置は $-453 \sim +144 \mu\text{m}$ 、オーバーハング量は $-129 \sim +217 \mu\text{m}$ であった。

試料Ⅰの結果から、日常の臨床においても実験値と同程度の良好な適合度が得られることが確認された。試料Ⅱの適合度は試料Ⅰと比較するとやや劣る結果が示された。

(本論文の要旨は昭和57年11月13日岩手医科大学歯学会第8回総会において発表した。)

Abstract: The purpose of present study was to investigate the state of marginal fitness of porcelain fused to metal crowns. The porcelain fused to metal crown 2] had been fabricated according to general clinical techniques and that of crown 4] was precisely fabricated by ours. Two cases of porcelain fused to metal crowns were surgically removed without any destruction of components. After each crown was sectioned mesio-distally and bucco-lingually into four portions, they were sectioned in tow, and the width of the cement of each specimen was measured with an electric microscope of a profile projector.

The results were summarized as follows,

1. The average width of cement line at the crown margins of 4] and 2] were $47.5 \mu\text{m}$ and $154.5 \mu\text{m}$, respectively.
2. The distance of excessive or short margins from finishing line of 4] was from $-215 \mu\text{m}$ to $+7 \mu\text{m}$, and that of 2] was from $-453 \mu\text{m}$ to $+144 \mu\text{m}$.
3. Overhanging of 4] was from $-20 \mu\text{m}$ to $+141 \mu\text{m}$, and that of 2] was from $-129 \mu\text{m}$ to $+217 \mu\text{m}$.
4. The degree of practical marginal fitness of 4] was smaller than that of 2].

文 献

- 1) 宮内修平：金属焼付ポーセレン冠の適合性に関する研究，歯頸部辺縁形態ならびに陶材被覆形態について，補綴誌，20：63-86，1976。
- 2) 尾崎元則，渡辺一弘，松延彰友，友清純孝，酒井和男，甲斐利博，蒲池徹志，内田康也：クラウン・ブリッジの臨床的適合度，一前歯部3症例における観察一，九州歯会誌，33(2)：164-171，1979。
- 3) 名原行徳，林 優美，三好良一，前谷照男，中尾勝彦，浜田泰三：単独および架工義歯の陶材溶着鑄造冠の臨床的適合度について，補綴誌，25：786-792，1981。
- 4) 高橋 博，清野和夫，塩山 司，菊田隆三，羽田野明，石橋寛二：橋義歯の臨床的適合度に関する一考察，岩医大歯誌，7：34-43，1982。
- 5) 内山洋一，松井 忍，高田 勲，日景 盛：金属焼付陶材冠の適合度を観察し得た1臨床例，補綴誌，21：196，1977。
- 6) 井上昌幸：辺縁性歯周疾患における歯冠補綴物の原因性に関する研究，第2報 特にその歯頸部側辺縁部に関する検討，補綴誌，21：10-20，1977。
- 7) 佐藤尚弘：歯冠補綴物の適合状態が辺縁歯肉に及ぼす影響，口病誌，50：30-63，1983。
- 8) 望月 洋：歯冠補綴物の辺縁適合状態に対する機械的測定——マージンチェッカーの開発——，補綴誌，27：987-1000，1983。
- 9) 松井裕子：鑄造冠辺縁が歯周組織に及ぼす影響，補綴誌，25：207-226，1981。
- 10) 井上昌幸，松井裕子：クラウンの適合とその意義，歯科技工別冊／クラウンの適合，医歯薬出版，1-11，1980。
- 11) 井上昌幸，橋本 優，川島泰三，田本寛光，松井裕子：辺縁性歯周疾患における歯冠補綴物の原因性に関する研究，第3報 歯冠補綴物の歯頸部側辺縁部におけるリン酸亜鉛セメントの観察，補綴誌，21：562-569，1977。
- 12) 塩沢育己：合理的なセメント合着，日本歯科評論，453，57-65，1980。