歯冠補綴物と歯肉に関する臨床的研究

第2報 歯冠補綴物装着後3年間の評価

木村 英敏 塩山 司 山森 徹雄 奥山 毅
阿部 満 平野 敬子 石井 秀明 石橋 寛二

Clinical Studies of Fixed Prosthetic Appliances on Marginal Gingivae

Part 2. Evaluation of Fixed Prosthetic Appliances after a 3 year period

Hidetoshi Kimura, Tsukasa Shioyama, Tetsuo Yamamori, Takeshi Okuyama,
Mitsuru Abe, Keiko Hirano, Hideaki Ishii and Kanji Ishibashi

Abstract : Periodical observations of the gingival tissue after a 3 year placement of fixed prosthesis was made.

The prosthetic appliances consisted of 4 full cast crowns in the molar region and 16 porcelain-fused-to-metal crowns in the anterior region.

The objective of this report was to measure the amount of crevicular fluid and appearance rate of exfoliative epithelial cells of the gingival sulcus, as well as recording the gingival index and depth of the sulcus itself. To clarify the marginal fit between the prosthetic appliances to the cervical region, the replication technique was used and observed under a scanning electron microscope (SEM).

Results showed 18 cases of the cement thickness to be 50~105 μm which were within clinical standards, and 2 cases which were not (280~340 μm). The marginal fit region were then classified into the following 3 categories, smooth type, overhanging type, and underhanging type. Results showed a possible effect of prosthetic appliances on the gingiva, for the crevicular fluid and appearance rate of exfoliative epithelial cells which met clinical standards showed no significant statistical or periodical change, while an increase was observed in those which did not meet clinical standards.

Accurate procedures leading up to the setting of the crown can result in satisfactory placement, which in turn can be correlated to the longevity of normal marginal periodontal tissue and harmonious balance between it and the prosthetic appliance.

Key words : crevicular fluid, exfoliative epithelium, fixed prosthetic appliances, replication technique

岩手医科大学歯学部歯科補綴学第2講座（主任：石橋寛二教授）

Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry,
Iwate Medical University (Chief: Prof. Kanji Ishibashi)
昭和61年8月25日受付

I. 緒 言

歯冠補綴物が口腔内環境の変化に耐え、長期的に良好な結果を得るためには、解決しなければならない課題が

表 1 被験者および被験歯

症例	年齢	性別	部位	全部 鑲 造 冠	陶材焼付鑲造冠
1	55	M	5]	●	
2	45	F	3]		●
			4]	●	
3	53	M	2]		●
			3]		●
4	47	F	1]		●
			2]		●
6	40	F	5]	●	
7	44	F	1]		●
			2]		●
9	42	F	2]		●
			3]		●
10	42	M	2]		●
12	59	F	1]		●
			5]	●	
13	30	F	2]		●
14	47	F	3]		●
17	26	M	2]		●
			2]		●
18	56	F	3]		●

多く、その内容を把握する意味で、補綴処置後の経過観察はきわめて重要である。しかもその評価は、歯冠補綴物の設定条件との関連で追究されなければならない。

歯冠補綴物と歯周組織との関係については、おもに臨床的な観察や、動物実験による病理組織学的研究¹⁻⁷⁾が古くからなされてきた。また近年、非脱灰標本を作製し、歯冠補綴物の設定条件を可及的に保存することにより、歯冠補綴物と歯周組織との関わりを詳細に解明した報告⁸⁻¹²⁾も見受けられる。しかし、装着までの過程を十分に把握し、定期的かつ長期にわたり、設定条件との関わりで歯肉の変動を観察した報告はみあたらない。当教室では、日常の臨床術式に基づいて行われている歯冠補綴物装着までの過程が、歯肉に及ぼす影響について臨床的、経時的に観察を行い、第1報¹³⁾として報告した。

今回著者らは、歯冠補綴物と歯周組織との関連を追究する目的で、歯冠補綴物装着後3年間にわたる歯肉の詳細な経過観察を試みた。また、装着した歯冠補綴物の設定条件を明らかにするためにレプリカ法を応用した分析を行い、この条件との関連で歯肉の変動を比較検討した。

II. 研究方法

1. 被験者および被験歯

被験者は、第1報で報告した18名のうち経時的観察

表 2 観察内容

歯頸側辺縁部の適合状態
歯肉溝滲出液量
歯肉溝上皮剝離細胞の染色態度別出現率
Gingival Index (Löe & Silness)
Pocket Depth

が可能であった13名（男性4名、女性9名、年齢26～59歳、平均45.1歳）を対象とした。その内容は、臼歯部の全部鑲造冠装着4例、前歯部の陶材焼付鑲造冠装着16例であった（表1）。

被験者の口腔清掃状態は6カ月毎のリコール時に観察されたが、いずれにおいても歯垢の付着が全く認められないか、もしくは辺縁部の歯面に線状に認められる程度であった。

2. 観察内容（表2）

歯肉溝内の変動を臨床的、経時的に追求することを目的に、歯肉溝滲出液量、歯肉溝上皮剝離細胞の染色態度別出現率について観察し、Gingival Index、歯肉溝の深さについても併せて観察した。また、装着された歯冠補綴物の設定条件を明らかにするためレプリカ法を応用し、歯頸側辺縁部の適合状態についても観察した。これらの観察および測定は、各期間を通じて同一検者が行った。

3. 観察方法

1) 歯肉溝滲出液量の測定

歯肉溝滲出液は第1報と同様に被験歯および対照歯にエアーを軽く吹きつけ、乾燥した後、既製の濾紙を唇側辺縁歯肉中央部に挿入し10秒間定置させることにより採取した。測定にはハルコ社製ペリオトロンを使用し、30秒ごとに3回採取し平均値を求めた。

2) 歯肉溝上皮剝離細胞の採取と観察方法

歯肉溝上皮剝離細胞の採取は第1報で報告した方法に従った。すなわち、先端部の細いシリコンポイントを用い、唇側辺縁歯肉の歯肉溝上皮を1回擦過し、採取した剝離細胞をスライドガラスに均等に塗抹して、同様の方法で固定、染色を施した。観察には万能顕微鏡 Vanox（オリンパス社製）を使用し、第1報に準じて染色態度別に YR 型、RB 型、B 型の3つの型に分類し、各型の比率を求めた。

3) Gingival Index および歯肉溝の深さの測定

Gingival Index は第1報¹³⁾の方法に基づき、唇側辺縁部歯肉を近心部、中央部、遠心部の3部位に分けて判

定し、平均値を求めた。歯肉溝の深さも同様に 3 部位に分け、平均値を求めた。

4) 歯頸側辺縁部形態の観察 (レプリカ法)

装着した歯冠補綴物の設定条件を明らかにする方法としてレプリカ法を応用し、歯冠補綴物の適合度 (セメント層の厚さ) および歯質とのステップの形態について検討した (表 3)。被験歯を 3% 過酸化水素水により洗浄し、乾燥後コットンロールにより簡易防湿を施し、綿糸により歯肉圧排を行った。圧排後、歯肉縁下の印象の変形を最小限にとどめることを目的に既製シェル型レジン歯と即時重合レジンを用いて 1 次印象を採得、調整した。接着剤の塗布、乾燥後、シリコーンラバー印象材トシコン

表 3 歯頸側辺縁部の観察

A) レプリカ試料の作成	
歯肉溝内の洗浄・乾燥	↓
歯肉圧排・既製レジンシェルの調整	↓
1 次レプリカ採得	↓
ボクシング・超音波洗浄	↓
2 次レプリカ採得	↓
トリミング・乾燥	↓
B) SEM 観察	
白金・パラジウム蒸着	↓
SEM 観察	

により精密印象採得を行い、歯頸側辺縁部の 1 次レプリカを採取した。1 次レプリカは、周囲をボクシングした後に超音波洗浄器にて洗浄、アセトンにて脱脂を行い、十分に乾燥した。つぎに、エポキシ樹脂エポフィックスをメーカー指示通りに混和、攪拌し、真空脱泡した後に 1 次レプリカの一端より静かに注入し、室温にて 24 時間重合硬化させ 2 次レプリカを製作した。唇側面観ならびに切断面を観察する目的で、同一部位について 2 個の 2 次レプリカを製作した。2 次レプリカは重合硬化後印象材より取り外し、唇側中央部で切断 (切断面観察用のみ)、トリミング、研磨、洗浄、乾燥し、SEM 観察用試料台に両面テープで固定し、通法に従い白金・パラジウム蒸着を施した。観察には、走査型電子顕微鏡 S-430 (日立製作所製) を用いた。

III. 結 果

1. 歯頸側辺縁部レプリカの唇側面の SEM 観察

歯頸側辺縁部のセメント層の厚さから、約 50~105 μm を示し臨床的にみた場合良好な適合と判断された 18 症例 (図 1-a, b) と、約 280~340 μm を示し適合不良と判断された 2 例 (図 2-a, b) とに分類した。この適合良好群と適合不良群について、歯肉溝滲出液量、歯肉溝上皮剝離細胞、Gingival Index、歯肉溝の深さの各々につ

図 1 適合良好群の SEM 像

a. 唇側面 b. 切断面 (C: 歯冠部 R: 歯根部)

図2 適合不良群のSEM像

a. 唇側面 b. 切断面(C: 歯冠部 I: レプリカ内に残留した印象材 R: 歯根部 G: 歯肉部)

図3 歯肉溝滲出液量の変化（適合不良群）

いてつぎの結果が得られた。

1) 歯肉溝滲出液量

適合良好群は経時的な変動がなく安定しているのに対し、適合不良群は明らかに増加傾向を示していた（図3）。

2) 歯肉溝上皮剝離細胞の染色態度別出現率

適合良好群は3型の比率に変化がないのに対し、適合不良群はRB型や下層に位置するB型の占める割合が高くなる傾向を示した（図4）。

3) Gingival Index および歯肉溝の深さ

Gingival Index および歯肉溝の深さについては両者間に有意差は認められず安定した状態を示した。

以上のことから、臨床的に適合良好と判断された例

図4 歯肉溝上皮剝離細胞の染色態度別出現率（適合不良群）

は、歯冠補綴物装着による歯肉への影響がみられず良好な結果を示した（図5-a, b）。これに対し、適合不良群においてはその影響が現れ、不良な結果が示された（図6-a, b）。

2. 歯頸側辺縁部レプリカの切断面のSEM観察

切断面の観察より、歯冠補綴物と歯質とのステップの形態を移行型、オーバー型、アンダー型の3タイプに分類した（図7）。歯根面の延長線と歯冠補綴物の辺縁が一

a

b

図 5 上顎右側側切歯に陶材焼付鑄造冠装着後の口腔内写真 (適合良好群)

a. 1 年経過後 b. 3 年経過後

a

b

図 6 上顎右側側切歯に陶材焼付鑄造冠装着後の口腔内写真 (適合不良群)

a. 1 週間経過後 b. 3 年経過後

図 7 歯冠補綴物辺縁と歯質との関係 (切断面の SEM 像)

図 8 歯肉溝滲出液量の変化

図 10 Gingival Index (Løe & Silness)

図 9 歯肉溝上皮剝離細胞の染色態度別出現率

致しているタイプを移行型、その延長線より辺縁が唇側に突出しているタイプをオーバー型、逆に舌側に位置しているタイプをアンダー型とした。

観察結果の内訳は、移行型 7 例、オーバー型 6 例、アンダー型 7 例であった。適合良好と判断された 18 例について、歯冠補綴物と歯質のステップの分類について比較検討した。

1) 歯肉溝滲出液量

移行型、オーバー型、アンダー型の 3 群間並びに対照歯群との間に統計学的有意差はなく、経時的に安定した経過を示した（図 8）。

図 11 歯肉溝の深さ

2) 歯肉溝上皮剝離細胞の染色態度別出現率

3 群間に有意差は認められず、3 群とも経時的に YR 型、RB 型、B 型の比率に大きな変動もなく、対照歯群との差も認められず安定していた（図 9）。

3) Gingival Index および歯肉溝の深さ

3 群間には統計学的有意差は認められず、経時的に 3 群とも大きな変動はなく、安定した状態を示した（図 10、11）。

以上の結果より、歯冠補綴物と歯質とのステップの 3 形態は歯肉に対し影響を与える要因となっておらず、装着した歯冠補綴物が経時的に良好な状態で機能していると考えられた。

3. 歯冠補綴物装着までの過程の変化の影響について

第 1 報において、歯冠補綴物が装着されるまでの過程において現れた変化を 2 つのタイプに分類した。この 2 つのタイプが経時的にどのように変化したか、すなわち、装着までの過程が長期的に歯肉に影響を及ぼすかどうか検討した。今回の観察内容において、両群間に有意差は認められず、支台歯形成から装着までの各過程が歯肉に対し長期的に影響を及ぼすことが少ないことが示唆された。

4. 歯冠補綴物の種類別による影響について

全部鑄造冠と陶材焼付鑄造冠による歯肉の変動について検討したが、両者間に有意差は認められなかった。

IV. 考 察

1. 歯頸側辺縁の適合状態の影響

セメント層の厚さが約 50~105 μm と比較的良好な適合の場合には、セメント層の欠如も小さく、辺縁歯肉の状態も良好な経過を示した。このことより、口腔清掃状態が良好に保たれる場合は、臨床的に 100 μm 程度の適合度が許容されるものと考えられる。しかし、セメント層の厚さが 280~340 μm と不良な適合の場合は、辺縁部セメントの欠如も大きくなり、経時的に歯肉が不安定な状態を呈した。セメント層は可能な限り薄い方がセメントの欠如量も少なく、歯肉に対する影響も少ない⁹⁾と考えられるが、今回の結果より、100 μm 以下のセメント層は臨床的にはほぼ満足のいく適合度であると考えられる。

また、歯冠補綴物辺縁と歯質との関係を示す移行型、オーバー型、アンダー型のいずれも歯肉への影響が認められず、良好な経過を示した。このことは、分類したオーバー型、アンダー型のステップの量が約 45~80 μm と小さな値であり、セメント層の厚さを含めて良好な適合状態であったためと考えられる。井上^{9,10)}、松井¹¹⁾は剖検例や動物実験によりオーバーハンク量が小さければ、病理組織学的にも炎症が軽度であったと報告している。装着までの過程を正確に進めることにより良好な適合状態を得ることは可能であり、そのような環境下で歯肉縁下に歯頸側辺縁が設定された場合には、長期的に歯周組織との調和が保たれるものと考えられた。

2. 装着までの過程が歯肉に及ぼす影響

第 1 報で報告した装着までの過程における歯肉に対する傷害は、軽度でかつ短期間で治まることが明らかとなった。支台歯形成、印象採得、暫間冠の調整、装着等の各過程において、慎重かつ適切に行うなら、その術式そのものの影響は短期間に改善されると考えられる。

3. 支台装置の種類別による影響

今回の研究では、全部鑄造冠と陶材焼付鑄造冠の 2 種の支台装置を応用した。両者の製作法の違いによる適合性の問題については、数々の報告^{14~17)}があり、陶材焼付鑄造冠は、全部鑄造冠に比較し適合上問題となる場合が

多いと考えられる。適合不良群の 2 例を除いた適合良好群 18 例について比較したところ、両者間に有意差はなかった。塩山¹⁸⁾は実際の臨床においても実験値と同程度の適合度が得られることを報告している。一般に指摘されるように、陶材焼付鑄造冠の歯頸側辺縁は適合不良を招きやすい。しかし、日常の臨床で正確に術式を進めることによりその問題は解決され、本研究を通じて支台装置の種類による差は認められなかった。

4. 歯頸側辺縁部における適合状態の観察方法について

支台歯に装着された歯冠補綴物辺縁の適合状態を観察する方法として、日常の臨床では各種の探針を用いて触診する方法がとられているが、客観的かつ定量的な観察が困難である。そのため、実際に装着した歯冠補綴物の適合状態と、長期的な歯周組織の変動との関連を追究することが困難とされた。しかし近年、望月¹⁹⁾によりこの問題を解決したマージン・チェッカーが報告され、歯冠補綴物辺縁の適合診査法として期待される。

今回、著者らは辺縁部における適合状態の経時的観察にレプリカ法を応用した。レプリカ法は表面性状や充填物の適合性の観察^{20,21)}に用いられてきたが、著者らが改良を加えた結果、歯肉縁下に設定した辺縁の観察にも応用可能となった。レプリカ材として用いたエポフィックスは印象材に対するぬれが良く、重合時の印象面との密着性も良く、優れた再現性を有する²⁰⁾。歯肉溝内の滲出液や出血のため、また歯肉溝上皮と歯面との間隙が狭いために印象採得が妨げられるという問題点があったが歯肉圧排、既製シェル型レジン歯を用いることにより解決された。観察可能な部位が唇舌側中央部付近で、最も適合不良となりやすい隣接面の観察が困難であることなど限界はあるものの、経時的観察法として比較的簡便に、かつ正確に再現できる方法と考えられる。

V. 結 論

歯冠補綴物装着後 3 年間にわたる 13 名 20 例の歯肉を観察した結果、以下の結論を得た。

1. 歯冠補綴物辺縁部の適合状態をレプリカ法を応用し SEM 観察を行った。その結果 20 例中 18 例が約 50~105 μm を示し臨床的に適合良好と判断され、2 例は約 280~340 μm を示し適合不良と判断された。

2. 適合良好群と適合不良群を比較すると、歯肉溝滲出液量、歯肉溝上皮剝離細胞の染色態度別出現率におい

て有意差が認められ、適合不良群は経時的に不安定な状態を示した。

3. 歯冠補綴物と歯質とのステップを移行型、オーバー型、アンダー型の3型に分類し、各々を比較検討した。3型とも歯肉の変動に有意差がなく、経時的に良好な状態を示した。これはオーバー型、アンダー型のステップの量が約 45~80 μm と小さな値であったためと考えられる。

本論文の要旨は、第73回日本補綴歯科学会（名古屋、1985年6月7日）で発表した。

文 献

- 荒木啓之：歯肉に対する全部鑄造冠の影響に関する実験的研究，補綴誌，13：45~56，1969.
- 今元忠男：冠縁設定位置に関する臨床的ならびに実験的研究，とくに歯頸部付近組織の変化について，歯科医学，35（3）：443~473，1972.
- 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.
- 高山文晴，他：冠装着後の実験的歯肉炎に関する基礎的研究（その1），冠辺縁の位置的違いと歯肉病変，日歯周誌，19（4）：341~357，1977.
- 松永和子，他：金属焼付ポーセレン冠が歯肉に及ぼす影響に関する臨床的研究，歯肉溝滲出液について，補綴誌，22：551~557，1978.
- 山岸 茂，他：冠装着後の実験的歯肉炎に関する基礎的研究（その2），歯周病変に対するブラッシングの効果，日歯周誌，20（1）：56~69，1978.
- 尾島裕夫：歯肉に対する金属焼付ポーセレン冠の影響に関する実験的研究，補綴誌，22：231~256，1978.
- 井上昌幸，他：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1報 歯冠補綴物ならびに歯牙，歯周組織を含めた標本作成に関する検討，補綴誌，20：689~693，1977.
- 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 特に歯頸側辺縁部に関する検討，補綴誌，21：10~20，1977.
- 井上昌幸，他：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 歯冠補綴物の歯頸側辺縁部におけるりん酸亜鉛セメントの観察，補綴誌，21：563~569，1977.
- 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.
- 村上繁樹，他：歯冠補綴物が歯牙・歯周組織に及ぼす影響について，剖検顎骨の病理組織学的研究，補綴誌，22：650~663，1978.
- 塩山 司，他：歯冠補綴物と歯肉に関する臨床的研究 第1報 歯冠補綴物装着までの過程が歯肉に及ぼす影響，補綴誌，31：23~24，1986.
- 安藤進夫，他：市販ポーセレン焼付用合金の焼成時における変形，歯理工誌，13：237~248，1972.
- 林詔一郎：陶材焼付け貴金属鑄造冠の寸法精度に関する研究，歯学，60（5）：536~557，1972.
- 宮内修平：金属焼付ポーセレン冠の適合性に関する研究，歯頸側辺縁形態ならびに陶材被覆形態について，補綴誌，20：64~86，1976.
- 小森富夫：貴金属系合金を用いた陶材溶着鑄造冠の鑄造時および陶材焼成過程における変形について，特に Facial type と Full veneer type との比較，補綴誌，22：1~5，1978.
- 塩山 司，他：陶材焼付鑄造冠の臨床的適合度に関する検討，岩医大歯誌，9：7~15，1984.
- 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，27：125~138，1983.
- 伊藤和雄，他：修復物辺縁を臨床的に観察するためのレプリカ法について，簡便で短時間にできるレプリカ法の検討，日歯保誌，24：170~180，1981.
- 山倉久史，他：レプリカ法による露出歯根表面の観察，日歯周誌，25：948~954，1981.