原 著 論 文

多数の金属にアレルギー反応を示す患者のチタン による歯科補綴治療

広瀬由紀人 日景 盛 坂口 邦彦 道谷 弘之*
金澤 正昭* 遠藤 一彦** 大野 弘機**

A Clinical Report of Prosthodontic Treatment Using Titanium for a Patient with Allergic Reaction to Sn, Cu, Cr, Au and Pd

Yukito Hirose, Sakari Hikage, Kunihiko Sakaguchi, Hiroyuki Michiya*,
Masaaki Kanazawa*, Kazuhiko Endo** and Hiroki Ohno**

Abstract : A case of lichen planus of the buccal mucosa in a 52-year-old female is reported. Her teeth were cemented by a fixed bridge in a dental clinic three years earlier. A few days later, she had a constant pain in her oral mucosa that was worsening. She visited our hospital with this swelling, so the lesion was examined. Lichen planus was recognized in the biopsy specimen of the lesion. She had a medical history of metal allergy. Patch test for dental metal sensitivity was used to investigate the problem. Positive reactions were observed for tin, copper, chromium, gold, and palladium. Investigation was done by metal biopsy of the surface of the resin disk inscribed on her prostheses. The minute amounts of biopsy on the resin disk were analyzed by ESCA. It was found that her prostheses were made of Au-Ag-Pd and Ag-In-Sn alloys. These results suggested that this case may have lichen planus caused by allergy to dental alloys. Therefore, her metal prostheses were removed and a temporary restoration of resin for 10 months was done. Finally, a titanium prostheses was applied. Her condition has remained good without any allergic reaction. It seemed that this treatment was successful because her lesion recovered.

Key words : metal allergy, lichen planus, titanium, skin patch test

I. 緒 言

接触皮膚炎、掌蹼膿疱症、扁平苔癬などの疾患の病因として金属アレルギーが疑われる場合がある。この場合、問診によって原因物質が金属と推定され、パッチテストにより多数のアレルゲン金属に対する感作が判明した時点で臨床には金属アレルギーと診断している。現在、金属アレルギーの治療は患者の生活環境からその原因物質であるアレルギー金属を取り除くことが原則と考えられている¹⁾。口腔内に装着された修復物との直接的な関連が推測される場合は、原因除去療法を行い、アレルギー金属が含まれていない材料を用いて補綴処置を行わなければならない。歯欠

北海道医療大学歯学部歯科補綴学第II講座（主任：坂口邦彦教授）

*北海道医療大学歯学部口腔外科学第I講座（主任：金澤正昭教授）

**北海道医療大学歯学部歯科理工学講座（主任：大野弘機教授）

Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido (Chief : Prof. Kunihiko Sakaguchi)

*Department of First Oral Surgery, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido (Chief : Prof. Masaaki Kanazawa)

**Department of Dental Materials Science, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido (Chief : Prof. Hiroki Ohno)

平成10年3月12日受付

損部が多い症例ではブリッジあるいは局部床義歯による処置が要求されるために、金属材料を使用せずに対応することは困難と思われる。さらに多数の金属にアレルギー反応が認められる症例においては、その補綴処置は非常に難しくなる。したがって、ブリッジあるいは局部床義歯に応用できるアレルギー性のない新しい歯科用金属材料の開発が望まれている。

近年、生体安全性の高い金属材料として認識される Ti は鑄造による加工が可能となり、修復物としても応用できるようになった²⁾。そこで今回、われわれは多数の歯科用金属に対してアレルギーが疑われた患者の補綴処置を行うに際し、パッチテストで陰性の Ti を修復材料に使用した治療経験を報告する。

II. 症 例

患者は 52 歳の女性で 1994 年 4 月、口腔内のびらんと白斑および粘膜の接触痛を主訴に北海道某市立病院皮膚科を受診した。金属アレルギーが疑われたため同年 7 月、金属アレルギーの検査と加療を本学附属病院口腔外科に紹介されて来院した。

1. 既往歴ならびに家族歴

患者は指輪やネックレスなどの金合金製装飾品の装着により皮膚に発疹が生じる。28 歳から高血圧症の治療を受ける。

兄は食物アレルギーと思われるじんま疹出現の経験を持つ。

2. 現病歴

約 3 年前に某歯科医院で修復物を装着直後より口腔粘膜に接触痛が出現し、それが漸次増大したため北海道某市立病院皮膚科を受診、頬粘膜の白斑部の生検により扁平苔癬と診断された。この扁平苔癬の病因として患者の既往歴ならびにパッチテストの結果から金属アレルギーが疑われた。患者はこのとき口腔カンジダ症も合併していた。しかし、身体その他の皮膚には金属アレルギーを思わせるような症状を認めなかった。

3. 口腔内所見

④③②①①②③4567 と ⑦6⑤④ にブリッジ、34 に連結冠が装着されていた。歯欠損部位は 7651456 と 61567 だった。歯肉は発赤し、薄い白苔の付着を認めた。下顎左側第一小臼歯遠心部から臼後三角部にかけての歯槽粘膜と口蓋粘膜にやや厚い白斑を認め、さらに左側の軟口蓋粘膜にはびらんと伴っていた。左右頬粘膜には所々に皺を伴った白斑を認め、右側口角付近の頬粘膜で境界明瞭な直径 7 mm 大の膨隆を認めた (図 1)。

表 1 The metal reagents used for the Patch test
パッチテストに使用した金属試薬

金属	化合物名	濃度 (%)	基剤
銅	CuSO ₄	5	aq.
銅	CuSO ₄	2	aq.
クロム	K ₂ Cr ₂ O ₇	0.4	aq.
ニッケル	NiSO ₄	5	aq.
ニッケル	NiSO ₄	2	aq.
コバルト	CoCl ₂	2	aq.
水銀	HgCl ₂	0.1	aq.
水銀	HgCl ₂	0.05	aq.
錫	SnCl ₄	2	aq.
パラジウム	PdCl ₂	1	aq.
アルミニウム	AlCl ₃	2	aq.
金	HAuCl ₄	0.2	aq.
白金	H ₂ PtCl ₆	0.5	aq.
鉄	FeCl ₃	2	aq.
銀	AgBr	2	pet.
アンチモン	SbCl ₃	2	pet.
亜鉛	ZnCl ₂	2	pet.
マンガン	MnCl ₂	2	pet.
チタン	TiCl ₄	2	aq.
チタン	TiO ₂	0.5	pet.

注 aq.: 精製水, pet.: 白色ワセリン

4. 検査と診断

1) 検査方法

本学附属病院は、この患者に対して右側頬粘膜白斑部の生検とパッチテストを実施するとともに、口腔内修復物に含有されるアレルゲン金属の有無を調べるための金属分析を行った。

パッチテストは、鳥居薬品社製のパッチテスト用金属試薬 M-9 シリーズおよび本学附属病院で作製した試薬 (表 1) を検査用絆創膏につけて患者の背中に 2 日間貼り、絆創膏除去後 3 日目、5 日目に判定を行った (図 2)。陽性反応を示したアレルゲンについては確認テストを上記と同様の方法で行い、絆創膏除去後 3 日目、7 日目に判定を行った。陽性反応の判定は ICDRG による国際基準³⁾に準じて行った。すなわち、次のように判定した。⦿: 紅斑, 浮腫, 水疱および丘疹, ⦿: 紅斑, 浮腫, +: 紅斑, ±: 軽微な紅斑, -: 反応なし。

なお、MMA (メチルメタクリレート) は原液を用いた。修復物の金属分析は、大野⁴⁾の方法に準じてレジ研磨用ディスク (スーパースナップ, 松風) を使用し、これを研磨の要領で口腔内の金属冠に接触させ、ディスク面に採取した削片試料について行った (図 3)。試料の分析は X 線光電子分析装置 (ESCA) を使用して励起 X 線源 AlKα, 加速電圧 7 kV, イオン電流 30 mA, 真空度 5 × 10⁻⁶ Pa の測定条件で行った。

2) 検査結果と診断

(1) 組織検査の結果

頬粘膜白斑部の生検材料から得られた病理組織は口腔粘

表 2 The results of Patch test
パッチテストの結果

試薬	判定/3日目	5日目
Sn: 2% SnCl ₄	(#)	(#)
Cu: 2% CuSO ₄	(+)	(+)
Cu: 5% CuSO ₄	(+)	(+)
Cr: 0.4% K ₂ Cr ₂ O ₇	(±)	(+)
Au: 0.2% H ₂ AuCl ₄	(#)	(+)
Pd: 1% PdCl ₂	(#)	(+)

膜上皮の表層が錯角化を示し、上皮突起は鋸歯状を呈していた。上皮直下の粘膜固有層には帯状のリンパ球浸潤が認められ、扁平苔癬に矛盾しない組織所見であった(図4)。

(2) パッチテストの結果

パッチテストでSnの強陽性反応とCu, Cr, Au, Pdの陽性反応が確認された(表2)。Tiをはじめとする他の金属は全て陰性であった。またMMAも陰性であった。

(3) 修復物のESCAによる分析結果

修復物はSnを含むAg-In合金とAu-Ag-Pd合金であり(図5)、鑲着部の鑲も同様にAu-Ag-Pd鑲であることが判明した。すなわち、ESCAによる金属分析から患者に装着されていた修復物中にはアレルギー金属が含有されていることが確認された。

以上の検査結果から本症例は歯科用金属アレルギーによる口腔扁平苔癬と診断された。

5. 処置方針

本症例の原因は歯科用金属アレルギーであると判定したので、以下のように処置方針を決定した。その処置方針は第1に口腔内の修復物を除去し、Ti製ポストと支台築造用接着性レジンを使用して支台築造を行い、その後レジン系暫間修復物の使用で一定期間の経過観察を行うことにした。そしてアレルギー症状の軽減、消退がみられたならば、パッチテストで陽性反応を示さなかったTiを使用した最終修復物を製作して装着することにした。その設計については、純チタンを用いて 4321|12, 4|34, 765, ③456⑦ に固定性の修復物を装着することにした。また 765, ⑤67 の欠損部には有床義歯を装着することは口腔カンジダ症の再発のことを考慮して装着しないことにした。患者は口腔カンジダ症を合併していたので、同時に抗真菌剤(マイコスタチン, プリストルマイヤーズスクイブ社)の懸濁液による含嗽を行い、口腔粘膜の炎症の軽減を図ることにした。

III. 治療経過

1994年8月より口腔内のクラウン、ブリッジ、ポストを順次除去した。そしてTi製ポストと支台築造用レジンにて支台築造を行い(図6)、レジン製の暫間修復物を装

図 5 The results of surveying spectrum of samples by ESCA
Sn, Au, Ag, Cu and Pd were found from the metal samples
採取した試料のESCAによる分析結果
SnとAu, Ag, Cu, Pdが確認された

着し、根尖にX線透過像が認められる歯については歯内療法を行った。除去したクラウンとブリッジの内面ならびに前装部は金と思われるめっきが施されていた(図7)。患者はレジン系暫間修復物による経過観察中の1995年2月に上部消化管内視鏡検査による生検で食道の扁平上皮癌が確認され、同月に他大学附属病院にて切除手術を受け、抗癌剤の投与やX線照射による治療を受けた。患者の全身状態が回復した同年4月より補綴治療を再開した。暫間修復物を使用して10カ月間を経過した1996年6月の時点で他の口腔粘膜の状態も改善されてきた(図8-a)。初診時に認められた左右頬粘膜のびらん白斑および粘膜の接触痛も消退した(図8-b, c)。

表 3 The restorative materials used in the prosthodontic treatment

補綴処置に使用した修復材料	
ポスト	ロングポスト (チタン材) (村上研究所) SNK スクリューポストチタン (三金)
支台築造	クリアフィルコアニューボンド (クラレ) パナビア 21 (クラレ)
暫間修復物	ユニファスト (ジーシー) ユニファスト II (ジーシー)
補綴修復物	純チタン A (モリタ)
陶材	ノリタケスーパーポーセレン・タイタン (ノリタケ)
合着材	スーパーボンド C&B (サンメディカル) ガラスイオノマーセメント・フジ I (ジーシー)

そこで、純 Ti を使用した陶材焼付鑄造冠と全部鑄造冠の連結冠を 43] に仮着して経過を観察した。その後 3 カ月間の経過観察で、この修復物と接触する口腔粘膜に白斑の出現などの異常は認められなかった。しかし、口腔粘膜の接触痛は体調の変化、すなわち感冒の罹患などでまだ間歇的に出現する状態だった。

さらに Ti 製修復物を順次 21|12, 4|34, 765], ③4567] に装着して経過を観察した。左側軟口蓋のびらんと発赤、接触痛は 1996 年 12 月の時点で消退した (図 9)。以後、現在 (1997 年 11 月) まで経過は良好である。なお表 3 は補綴処置に使用した修復材料を示す。

IV. 考 察

1. 金属アレルギーの診断について

本症例の口腔扁平苔癬は、口腔内に使用されている修復物の分析、ならびにパッチテストの結果から歯科用金属アレルギーによるものと診断したが、この疾患は多くの場合が原因不明で発症し、C 型肝炎ウイルスなどの感染症や薬剤、内臓悪性腫瘍などの関与が病因として疑われる症例もあるといわれている⁵⁾。そして、金属アレルギーが原因の口腔扁平苔癬は従来の報告^{6,7)}によるとむしろその割合は少なく、最初は C 型肝炎ウイルスなどの感染症や薬剤アレルギーを疑ったほうがよい。しかし、原因に歯科用金属アレルギーの疑いが持たれたときの対応はアレルギー治療の原則^{7,8)}に従って、原因として疑われる修復物を除去する原因除去療法が第 1 の選択になる。

そして、患者の使用している修復物を除去する場合は、咬合関係と審美的外観を損なわないように留意して進めていかなければならない。患者には最小限の侵襲で治療を行うものであり、口腔内のすべての疑わしい修復物を除去する処置は患者の負担が大きく、一時的にせよ顎口腔系の機能的ならびに審美的な障害になるとと思われる。そのために、歯科用金属アレルギーの治療は、患者の口腔内のアレルギー金属を含む修復物を特定しなければならない。現在、口腔内に使用されている修復物から試料を採取し、こ

れを定性分析する方法がいくつか考案されている^{4,9,10)}。本症例は、大野が報告した ESCA を用いた方法⁹⁾に準じて修復物の分析を行った。この方法は、修復物の形態を損なわずに微量 (約 1 mg) の試料からアレルギー金属を含む修復物の特定方法として非常に有用である。

この患者に装着されていた修復物は Au, Ag, Pd, Cu を含有する Au-Ag-Pd 合金と Ag, In, Sn, Zn を含有する Ag-In 合金であった (図 5)。この結果とパッチテストの結果 (表 2) から、Sn が主なアレルギーで、かつ Cu, Au, Pd などの多数の金属がアレルギーとなっている可能性のあることがわかる。ESCA による分析の結果 (図 5) から、Sn を含有する合金は Ag-In 合金であり、そのなかに約 10% 程度の Sn を含有することが推測された。初診時患者の口腔内の修復物は黒色に変色しており、その合金の組成である Sn をはじめとして Cu や Au, Pd などが腐食によって溶出していることは容易に想像できる。除去した上顎のブリッジは鑲着法で製作され、さらにメタルフレーム内部と前装部には金と思われるめっきが施されていた (図 7)。鑲着やめっきは、金属イオンの電気化学的溶出を促すことが推測される。日常みられる金属アレルギーとして、Au が原因と特定できない場合でも金めっき処理をしたピアスやネックレスが原因の接触皮膚炎を起こしている場合は多い¹¹⁾。

本症例のようにめっきされた修復物は金属イオンの口腔内への溶出を加速し、歯科用金属アレルギーによる口腔扁平苔癬の発症を促した一因と考えられる。本症例は、Au-Ag-Pd 合金と Sn を含む Ag-In 合金を純 Ti に置き換えることにより、口腔内の病変が良好に経過していったことから、金属アレルギーが主因であると確認できた。

2. 処置方針について

一般に歯科用金属アレルギーを疑う症例の歯科領域における対応として、暫間修復物を用いて一定期間の経過観察を行うことになるだろう。本症例は、レジン系暫間修復物の使用による 10 カ月間の経過観察で、口腔粘膜病変の改善はみられたものの、口腔粘膜の接触痛が部分的に残り、体調の変化により接触痛が間欠的に出現していた。そのため、局部床義歯と比較して口腔粘膜に対して接触刺激が少ないと思われる、固定性ブリッジで咬合の支持を行ったほうがよいと考えられた。患者の咬合関係は、右側小白歯部だけに咬合支持域が存在する Eichner の分類の B3 であるため、本来ならば上顎右側臼歯部 765], 上顎左側臼歯部 456, 下顎左側臼歯部 567 の欠損に対して局部床義歯が適応されると思われる。しかし、口腔扁平苔癬は比較的慢性に経過するといわれる疾患で、口腔粘膜に対する物理的刺激が病変の増悪因子として作用することを考慮しなければならない。本症例のような多数の金属に対して感作されている患者の場合、使用できる歯科用合金は限られ、

その数も非常に少ない。したがって、最終補綴は患者が感作されていない純 Ti と、陶材を使用した固定性修復物を装着することが最良であると考えた。また固定性の補綴物として延長ブリッジも考えられるが、次の2つの理由から延長ブリッジを処置方針から除外した。第1に、延長ブリッジは基本的には咀嚼能率の向上よりも対合歯の挺出防止が主なる目的であり、この場合は咀嚼能率の向上はあまり望めないと考えた。第2に、この患者はカンジダ症を併発していたために治癒後の再発を恐れ、清掃のしにくさを考慮したためである。

3. 生体材料としての Ti について

現在、Ti は医療用の金属材料¹²⁾として医科領域で広く使用されている材料である。例えば、医療用ピンセットなどの医療用具から人工関節に代表される各種生体用材料として、さらには軽量ということから義肢装具に應用されている。一般に、金属材料は医療用の材料としてセラミックスや高分子材料などに比較すると、その機械的性質から使用される用途や頻度は多い。すなわち、金属材料はセラミックスや高分子材料に比べて、引張強さ、圧縮強さ、展延性に優れ、成形加工が容易で加工された製品は性質にばらつきが少なく、信頼できるものと思われる。しかし、多くの金属材料は耐食性に劣るため、生体内の電解質溶液中に金属イオンを溶出し、生体組織に対して異物反応、毒性、発癌性、アレルギーを引き起こす原因になると推測される。これに対して、Ti は表面の酸化物である不動態被膜が強固であり、破壊されても容易に再生するので金属材料のなかでは非常に良好な耐食性を示す¹³⁻¹⁵⁾。この性質は、Ti が生体安全性の高い金属材料として認識される根拠になっていると思われる。しかし、Ferguson ら¹⁶⁾は純 Ti 試験片をウサギの筋肉に埋植した場合、埋植周辺組織や肺、脾臓中に Ti の量が増加することを報告している。

純 Ti では耐摩耗性などの機械的性質が劣るため、十分な機械的強度が必要とされる人工関節などには Ti-6 Al-4 V 合金が使用されている場合が多い。In vitro では、板状の Ti-6 Al-4 V 合金中の Ti の溶出量はほとんどないか、検出されても極微量であるといわれている¹⁷⁾。しかし、児玉¹⁸⁾はこの Ti-6 Al-4 V 合金を微粉末にした場合、組織培養液中の Ti の溶出量は検出限界以下であるが、Al と V は3週間まで比較的多量に溶出すると報告している。さらに佐藤¹⁹⁾は、4種類の Ti 合金の微粉末を用いてヒト成人の唾液中に浸漬して、Ti 合金の溶出量を ICP 発光分析装置にて測定したところ、浸漬14週間の Ti の累積全溶出量は Ti-6 Al-4 V と Ti-5 Al-2.5 Fe 合金では多く、それぞれ 1045, 1016 ng/100 mg 合金/tube であったと述べている。Ti の溶出は唾液中のみならず、含硫アミノ酸溶液中でも溶出することが判明している²⁰⁾。このように、Ti も生体内で溶出することは否めない。これと同時に、Al

や V といった毒性が強く、溶出する金属を含有する Ti 合金は生体用金属材料としての特性を損なうもので、これらに代わる毒性の少ない金属を添加することが必要である。

近年、Ti は前述の生体安全性の観点から修復材料としても利用されるようになってきた。これは最近の動向として、花粉症やアトピーといったアレルギー疾患の増加に伴い、歯科と金属アレルギーの関連性が医原性金属アレルギーの一部として関心が持たれるようになったためと思われる。歯科領域において Ti は、インプラント材料として1965年から臨床応用され²¹⁾、ごく最近まで金属アレルギーの報告は見当たらなかった。しかし、Ti による金属アレルギーの疑われる症例も報告されはじめて⁶⁾いる。整形外科領域においては、Ti 合金で作製した股関節を装着し、その後除去された5名の患者のインプラント周辺組織に Ti の微粒子のみが検出され、Al や V は検出されなかった²²⁾。この理由として Al や V は組織液に溶解して体外に排出されやすく、Ti は溶解しにくく組織内に蓄積するためと考えられている。さらに、チタンに対して異常のない12人をコントロールとして、これらの患者に Ti 塩を含む Metanium 軟膏で皮膚パッチテストをしたところ、4名の患者のうち2名が陽性を示した。この理由については不明であると記載されている。また Ti 製のペースメーカーを装着した患者が、純 Ti に対する感作性を示した1症例が報告されている²³⁾。

金属アレルギーにおいては、微量のアレルゲン金属の溶出がアレルギー発症の引き金となるので、補綴修復材料に Ti を使用する場合も金属アレルギーの可能性を考慮して対応すべきだろう。そして、これからは Ti 製日用品の普及とともに Ti に感作される機会は当然増加すると思われる。Ti による歯科用金属アレルギーへの対応も迫られるようになるかもしれない。今後、本症例のように多数の金属にアレルギーを呈し、市販の多くの合金を使用できないような場合には、 casting などの問題はまだ残るにしても Ti を使用することが必要になってくる症例もあると考える。このような場合も、Ti による感作の可能性を考慮に入れて経過観察をしていかなければならないだろう。

V. 結 論

今回、われわれは多数の歯科用金属に対するアレルギーによる口腔扁平苔癬の症例を報告した。本症例では、原因除去療法により初診時に認められた左右頬粘膜のびらんと白斑および粘膜の接触痛は消退した。純 Ti と陶材を使用したクラウンとブリッジによる補綴処置後、再発は認められず、良好な経過を得た。

現在、Ti は理工学的に補綴修復物としてまだ解決しなければならない性質もあるが、歯科用金属アレルギーにおける補綴治療に使用する修復材料としては現時点で非常に

有用な材料と思われた。

本論文の要旨は、第 95 回日本補綴歯科学会学術大会（平成 8 年 5 月 31 日、広島）において発表した。

文 献

- 1) 井上昌幸. 金属アレルギーの現状と歯科領域における対応. 補綴誌 37 : 1127-1138, 1993.
- 2) 川添堯杉, 末瀬一彦. チタンのクラウン・ブリッジへの応用. 三浦維四, 井田一夫編, Ti の歯科利用 163-170, 東京: クインテッセンス出版, 1988.
- 3) Fisher AA. Systemic Contact - type dermatitis 25-26, Philadelphia : Lea & Febiger, 1986.
- 4) 大野弘機, 遠藤一彦, 田辺道穂. ESCA を用いた微量試料の定量分析. 島津評論 47 : 97-101, 1990.
- 5) 斎藤俊明. 1 扁平苔癬. 西山茂夫, 堀 嘉昭編, 皮膚疾患 最新の治療 '95-'96 101-102, 東京: 南江堂, 1995.
- 6) 藤井弘之. 金属アレルギーと歯科臨床. 日歯医師会誌 49 : 302-312, 1996.
- 7) 中山秀夫. 金属アレルギーによる扁平苔癬, 掌蹠膿疱症. 皮膚 34 : 66-73, 1992.
- 8) 西岡 清. アレルギー性接触皮膚炎. 最新医学 49 臨時増刊号 : 546-555, 1994.
- 9) 埴 英郎, 松村光明, 井上昌幸. 歯冠修復用金属の口腔内における表面変化の観察-第 1 報 X 線マイクロアナライザによる分析の精度とその応用-. 口病誌 56 : 465-472, 1989.
- 10) 鈴木乃里子. 歯科領域における金属アレルギーに関する研究-蛍光 X 線分析装置による抗原金属の検索ならびにその治療への応用-. 口病誌 61 : 144-157, 1994.
- 11) 中田土起丈, 飯島正文, 藤沢龍一ほか. ピアスによる金皮膚炎 10 例の臨床的・病理組織学的・免疫組織学的検討. 日皮会誌 102 : 815-825, 1992.
- 12) 朝倉健太郎. 新しい金属系バイオマテリアル. 金属・1991 年 12 月号 : 7-21, 1991.
- 13) Speck KM, Fraker AC. Anodic polarization behavior of Ti-Ni and Ti-6 Al-4 V in simulated physiological solutions. J Dent Res 59 : 1590-1595, 1980.
- 14) Sutow EJ, Jones DW, Milne EL. In vitro crevice corrosion behavior of implant materials. J Dent Res 64 : 842-847, 1985.
- 15) 伊藤喜昌. Ti の物理的, 化学的, 機械的性質. 三浦維四, 井田一夫編, チタンの歯科利用 28-32, 東京: クインテッセンス出版, 1988.
- 16) Ferguson AB Jr, Laing PG, Hodge ES et al. Trace metal ion concentration in the liver, kidney, spleen and lung of normal rabbit. J Bone Jt Surg 44 A : 317-322, 1962.
- 17) 緒方稔泰, 松浦智二, 岡本佳三ほか. チタンおよびチタン合金の溶出-各種浸漬液中へのイオンの溶出-. 補綴誌 36 : 231-235, 1992.
- 18) 児玉 剛. チタン合金の生体適合性に対する基礎的研究. 口病誌 56 : 263-288, 1989.
- 19) 佐藤温重. 歯科材料から溶出する微量物質の生体障害誘起の可能性の検討. 平成 1, 2 年度科学研究費補助金 (一般研究 A) 研究成果報告書 3-8, 1991.
- 20) 佐藤和子, 吉居英一, 本郷敏雄ほか. チタン合金粒子からの組成金属の溶出と溶出物の生体作用. 歯材器 16 : 122-127, 1997.
- 21) Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent 50 : 399-410, 1983.
- 22) Lalor PA, Gray AB, Wright S et al. Sensitivity to titanium. J Bone Jt Surg 73 B : 25-28, 1991.
- 23) Peters MS, van Hale HM, Broadbent JC. Pacemaker contact sensitivity. Contact Dermatitis 11 : 214-218, 1984.

図 1 The first of intra-oral finding
a : Labial view, b : Palatal view, c : Left buccal view, d : Right buccal view
初診時口腔内所見
a : 唇側面観, b : 口蓋部, c : 左側頬部, d : 右側頬部

図 2 The response of the skin by Patch test (three days later)
 CuSO_4 (#2), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (#3), SnCl_4 (#9), HAuCl_4 (#12) were positive and also these positive reaction were recognized by the reconfirmation of Patch test. And then PdCl_2 was positive as much as CuSO_4 (PdCl_2 is not shown in this figure)
パッチテストによる皮膚反応(3日目)
パッチテストによる CuSO_4 (#2), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (#3), SnCl_4 (#9), HAuCl_4 (#12) の陽性所見は、確認テストの際も認められた。なお PdCl_2 は図中に示されていないが、 CuSO_4 などと同様に陽性を示し、確認テスト時にも陽性であった

図 3 The collection of metal samples from the fixed prostheses in the mouth
a : Small amount of metal samples were collected by the resin disk,
b : The metal samples that attached to the resin disk were analyzed by ESCA
口腔内からの金属試料の採取
a : レジンディスクにて金属試料を微量採取する, b : レジンディスクに付着した金属微粉末を ESCA で分析する

図 4 The histological finding
The rete processes show the saw-tooth patterns and the epithelial hyperplasia. A band-like infiltrate of lymphocytes presents the under-surface of the epithelium
組織所見
上皮突起の鋸歯状形態と肥厚を示し、上皮直下に限局した帯状のリンパ球浸潤を認める

図 6 The reconstruction of posts and cores
The fixed prostheses were removed in the mouth and cores were reconstructed with custom-made titanium posts and composite resins
支台の再築造
口腔内の修復物を除去し、そして既製 Ti 製ポストとコンポジットレジンにて支台築造を行った

図 7 The facial veneer crown removed
The crown was plated with gold-like alloy on facial and internal surface
除去した前装冠
除去した前装冠の前装部と冠内面には金と思われるめっきが施されていた

図 8 The follow-up evaluation on resin provisional restorations (June, 1996)
The patient used resin provisional restorations for ten months. Then patient's oral mucosa changed much better than before
a : Labial view, b : Right buccal view, c : Left buccal view
レジン製暫間修復物による経過観察 (1996 年 6 月)
10 カ月間のレジン製暫間修復物の使用による経過観察で口腔粘膜の状態が改善された
a : 唇側部, b : 右側頬部, c : 左側頬部

図 9 The final restoration of pure titanium materials and follow-up care (December, 1996)
Everything has been fine still now (November, 1997)
a : Labial view, b : Palatal view, c : Mandibular view
純 Ti による最終補綴と予後観察 (1996 年 12 月)
現時点 (1997 年 11 月) まで経過良好である
a : 唇側面観, b : 口蓋部, c : 下顎