症例報告

顎顔面欠損患者の一治療例

軟質材料による中空型栓塞部および発泡ポリウレタンエپیテーゼの応用

吉田 展也 菊池 利也 鎌田 政善 嶋倉 道郎

A Case of the Maxillofacial Defect Patient

Clinical Application of Foaming Polyurethane Elastomer for
Facial Prosthesis and Hollow Obturator Using Soft Material

Nobuya Yoshida, Toshiya Kikuchi, Masayoshi Kamata and Michio Shimakura

Abstract It is necessary for the edentulous maxillofacial patient to improve not only the physical function and appearance but also psychological recovery. A case of maxillofacial prosthesis using new material for obturator is reported. The patient is 70-year-old man who received surgical resection of the left maxilla, including orbita and upper half of the ramus of the mandible, to remove a squamous cell carcinoma. In the post-operation course, he visited our clinic to restore mastication, articulation and esthetics. A maxillary prosthesis with a hollow type obturator using light-cured resin type soft lining material was fabricated. To recover the left facial defect, the epithesis using foaming polyurethane was fabricated. 15 months have passed since completion of treatment, however, there was no tissue erosion or bleeding in the supporting area of the maxillary sinus. Physical function was considerably improved and the patient was pleased with his esthetics.

Key words maxillofacial prosthesis, hollow type obturator, soft lining material, epithesis

I. 緒言

顎顔面に発生した腫瘍により、広範囲にわたり腫瘍摘出を受けた患者に対する顎顔面補綴処置はきわめて困難である。特に、上顎顎義歯において健側に残存歯がない場合の維持は、通常の全部床義歯の維持となる辺縁封鎖による吸着が望めず、顎切除後にできた欠損腔のアンダーカット領域を利用することになる。ところが、この領域は術後の脆弱な組織で構成され、しかも複雑な形態を呈しているため、顎義歯栓塞部に硬質材料を用いることにより、義歯の着脱時や咀嚼時の刺激で潰瘍等を誘発する恐れがある。そこで、このような症例における対応策として、顎義歯栓塞部に可動機構を付与する方法¹⁾、エチレンビニルアセー

トを用いる方法²⁾などが考案され臨床に応用されている。しかし、それぞれ一長一短があり、技工操作や適合性およびメンテナンスなど、いくつかの問題点が残されている。

今回著者らは、上顎癌の治療により、顎顔面が広範囲に欠損し、上顎全部床顎義歯の維持を欠損腔のアンダーカット領域に求めざるを得ない患者に対して、最近開発されたレジン系光重合型軟質裏装材を応用した中空型の栓塞部を考案し、また、顔面欠損部には発泡ポリウレタン製のエپیテーゼを併せて装着したところ良好な経過が得られたので、その概要を併せて報告する。

II. 症 例

患 者：70 歳，男性

初 診：平成 4 年 12 月

主 訴：食物摂取障害・審美障害，および構音障害

現病歴：平成 4 年 2 月頃に鼻出血が頻繁に出現するた

奥羽大学歯学部歯科補綴学第 1 講座（主任：嶋倉道郎教授）
The First Department of Prosthodontics, Ohu University School
of Dentistry (Chief: Prof. Michio Shimakura)
平成 6 年 8 月 10 日受付

図 1 初診時の顔貌所見
Facial view after surgical treatment

図 2 初診時の口腔内写真
Intraoral view after surgical treatment

め、某総合病院耳鼻科を受診。検査の結果左側上顎部に発生した偏平上皮癌と診断され、同年5月眼球を含む左側上顎全部および下顎枝上半部の摘出術を受けた。術後の経過は良好であり、上記の主訴で同年12月当科を紹介され受診した。

現 症：顔貌所見—左側眼窩内容の欠損、および顔面部から側頭下部にかけての陥凹が顕著で、加えて下顎の左側

図 3 初診時のX線写真
Panoramic radiograph after surgical treatment

上方への偏位が認められ、非対称性を呈している(図1)。

口腔内所見—左側歯槽部・硬口蓋・軟口蓋および鼻中隔を含む広範な欠損が認められ、口腔・鼻腔・眼窩部は直接交通している状態であった。歯牙に関しては $\frac{7-8}{8-5}$ が欠如しており、 $\frac{8}{8}$ および $\frac{41}{11}$ は残根状態で、 $\frac{32}{2-8}$ の歯頸部には C_2 の齲蝕が認められた(図2)。

X線所見—左側上顎骨・頬骨の欠損、および左側下顎頭を含む下顎枝上半分の欠損が認められた(図3)。

その他の所見—著しい構音障害が認められた。また、下顎運動に関しては右側の顎関節を支点とした開閉運動は可能であった。

III. 治療方針

患者は自力での歩行が困難で床ずれがあるため、ユニットでの長時間の診療が不可能であった。また遠距離からの通院ということも重なって、診療回数およびおよび診療時間がきわめて制限されていた。さらに重度の糖尿病を患っていたため、治療方針として上下顎ともに残根状態の歯牙は抜歯せず、下顎の $\frac{32}{2-8}$ もそのまま鉤歯として使用し、直ちに残根上の義歯を製作することとした。特に、上顎の全部床顎義歯は、健側における維持源が存在せず、吸着による義歯の維持安定は望めない状態であったため、口蓋離断縁部のアンダーカット領域を利用して維持を求めることにした。なお、この部分のアンダーカット領域は菲薄な粘膜で覆われた術後創であるため、顎義歯着脱時の負荷や咀嚼時の顎義歯の動揺・転覆による粘膜の損傷を避ける目的で、軟質材料による中空型の栓塞部を製作することとした。

左側顔面部に関しては、審美的改善のほか心理面の回復を促すことにより、患者の社会復帰への介助となることを期待して、エピテーゼを製作し装着することとした。

図4 作業用模型
Working model for maxillary prosthesis

図5 口蓋および歯槽堤の復元
Restoration of palate and alveolar ridge

IV. 処置および経過の概要

1. 義歯の設計と製作

本症例の上顎欠損の病態はHS分類³⁾によると、H₆S₁D₀(G, 3)T₄であった。

著者らは本症例における顎義歯の維持安定、特に患側における欠損腔方向への転覆の防止を図るためには、欠損腔周囲組織を利用すべきであると判断し、可及的広範囲において精密な印象採得を行い、作業用模型を製作した(図4)。

中空型栓塞部の製作にあたっては、まず始めに作業用模型上の欠損腔内面に、加熱成形器を用いて厚さ2mmのエ

図6 Astronを流し込み重合を完了させた状態
Curing with light cured soft lining material "Astron"

チレンビニルアセテートを軟化圧接し、欠損腔辺縁に合せてトリミングを行った。その内部にパテタイプのシリコンを詰め込み口蓋および歯槽堤を想定して復元した(図5)。次に、その上から加熱成形器で、厚さ1mmのアクリル板を軟化圧接した後、内部のシリコンを除去して中空型とした。さらに、このエチレンビニルアセテートとアクリル板を模型から取り出し両者の仮止めを行い、その内部に所定の条件により練和したレジ系光重合型軟質裏装材 Astron LC soft (Astron社製)を内面全体に薄い一層の膜ができるくらい適量を流し込んで、回転させながら光照射を行い、重合を完了させた(図6)。以後、栓塞部はこの状態のままで通法により咬合採得し、咬合器付着後人工歯排列を行った。

人工歯排列に関しては審美性および機能性を両立させる目的で、前歯部から健側にかけて二重排列を施した(図7)。

また、床部分のレジ系重合にあたっては、栓塞部が軟質材料で中空型のため、従来の加熱重合法ではレジ系填入時の圧力や重合時の加熱により、栓塞部に変形や歪みが生じる恐れがある。そこで、流し込み型レジ系を使用して製作した(図8)。

顎義歯装着時には、まず栓塞部外表面のエチレンビニルアセテートを剝離除去し、中空状態のAstronを露出させた。その表面に再度Astronを盛り上げ、患者の欠損腔内に挿入して筋形成を行い、辺縁を整えた後口腔外に取り出し、10分間の可視光線照射による最終重合を行い顎義歯を完成した(図9)。

なお、下顎の義歯に関しては、³²⁾に維持を求めた残根上の部分床義歯を通法に従い製作した。ただし、咬合に関しては、健側における二重排列の内側人工歯にのみ咬合接触を与え、患側では咬合および咀嚼時の顎義歯の欠損腔側への転覆・動揺を極力避けることを考慮して、積極的な咬合接触は与えず離開咬合とした(図10)。

図 7 完成した蠟義歯。健側の人工歯排列は二重排列とした
Completed wax denture. Artificial teeth arranged double in right side

図 8 流し込み型レジンによる床部分の重合
Curing of denture base with pour-type resin

2. 経過観察

口腔内装着直後における顎義歯の維持安定はきわめて優れており、審美的改善、食物摂取障害の改善はもとより会話が可能なほどに構音障害も回復した。これは、栓塞部周辺を Astron で直接法により裏装したことで、欠損腔辺縁周囲組織と顎義歯栓塞部の密着度が増し辺縁封鎖が得ら

図 9 完成した上顎顎義歯
Completed maxillary prosthesis with hollow type obturator

図 10 口腔内に装着した状態。患側臼歯部は離開咬合とした
Maxillary prosthesis inserted in the mouth. Disclusion is given in left side

れ、食物や呼気の欠損腔側への漏洩を防止できたためと思われる。

装着後 5 カ月経過した時点では、栓塞部の Astron に変色が認められたが、顎義歯維持部における潰瘍等の異常所見は認められず、維持は良好であった。また、栓塞部の内部における水分等の貯留は認められなかった。

装着後 1 年 3 カ月目の経過観察時に、「上の入れ歯が落ちやすくなり、話がしにくくなった」との訴えがあった。診査してみると、欠損腔辺縁のアンダーカット領域に潰瘍等の異常所見は認められなかったが、栓塞部を構成する Astron が若干硬化し、弾性変形が小さくなっていた。また、口蓋正中離断縁部アンダーカット領域の適合性が低下していた。すなわち、これが維持力低下の原因とされた。そこで、再度栓塞部に弾性を与えて適合性を高めるために Astron による裏装を行った。まず Astron 表面を穿通させないように削除し、次にその部に新たに Astron を添加し、顎義歯完成時と同様な操作を行うことにより再び優れた弾性と適合性を得ることができた。また、栓塞部の床面からの剝離や水分等の貯留は認められなかった。

図 11 製作した顔面部の個人トレー
Individual tray for facial area

図 12 採得された顔面欠損部の印象
Impression of facial defect

3. エピテーゼ装着過程

本症例における顔面欠損はFC分類⁹⁾によるとF₁₂C₂₃₄であった。本来エピテーゼの主要な役割からすると、皮膚残存部の陥凹に対してもエピテーゼ被覆範囲とすべきである。しかし、本症例では上唇唇頬部の陥凹を顎義歯栓塞部により多少なりとも回復できるので、エピテーゼの被覆範囲は審美性を考慮してC₂₃までとした。

顔面部の印象採得に関しては、従来より様々な印象法⁵⁻¹⁰⁾が行われてきたが、今回の症例においては、エピテーゼ被覆範囲を考慮して、上顔面部だけの印象を採得することとした。印象に際しては、その部の形態が骨組織の支持がないため可動性であり、外力により大きく変位する状態であったため可及的に無圧の状態を採得することとした。まず、アルジネート印象材で概形印象を採得して模型を製作した後、その模型からトレー用レジンをを用いて顔面トレーを製作した。顔面トレーの患部付近には、皮膚面とは5mmのスペースを設け、直径7mmの穴を3カ所設けている(図11)。最終印象採得にあたっては、はじめに患部以外の上顔面にやわらかめに練和したアルジネート印象材で軽く圧接し、硬化までトレーを保持する。アルジネー

図 13 完成したエピテーゼ
Completed epithesis using foaming polyurethane

図 14 エピテーゼ装着時の顔貌所見
Facial view at wearing the epithesis

ト印象材の硬化を確認した後、トレーを保持した状態で患部にシリコンラバー印象材をディスペンサーを用いて上記の穴より流し込み印象を採得した(図12)。印象材硬化後直ちに超硬質石膏を流し込み顔面模型を製作した。

エピテーゼの製作は、アデランス社営業開発部に依頼した。なお、製作者には、患者と直接面会する機会を与え、患者の雰囲気や顔面の色調等を認識してもらうことにした。

完成したエピテーゼは義眼を用いず、ペイントにより表現されているため、眼球のような光沢は得られていない。しかし、睫毛を植毛したり、付け眉毛を張り付けることで自然な感じが醸し出されていた(図13)。エピテーゼの装着は、辺縁のマージンシール内面に専用の接着剤を塗布し、所定の位置に張り合せることにより行う。しかし、エ

ピテゼの位置決めが僅かにずれると表情は大きく変化するので、この操作を1人で行うことは難しく、介補者が必要であった。

全部床顎義歯とエピテゼの装着前後を比較してみると、装着後においては下顎の患側への偏位、ならびに左側顔面部の陥凹が是正され、審美的な改善が図れた(図14)。また、患者の表情が明るくなり、自ら進んで会話をするようになったことから心理面の回復においても良好な経過を得ていると推測できる。

V. 考 察

顎顔面部の悪性腫瘍などにより、広範囲の欠損を生じた症例に対して行う顎顔面補綴処置は、審美的改善、生理的諸機能の改善、さらには心理面の回復を図るうえで、重要な役割を担っている。しかし、広範囲にわたり腫瘍摘出を受けた患者に対する顎補綴処置はきわめて困難であり、多くの問題点を残している。津留ら¹¹⁾は、補綴物に隣接する組織が脆弱であること、欠損形態が多様であること、補綴物を維持する固定源が求めにくいこと、欠損部位が生理的可動域にまで及ぶことがあることなどの問題点をあげている。

今回の症例では、これらの諸問題点がすべて含まれていることを考慮し、新しい材料を使用することによって臨的に解決を図るべく治療計画を立案した。

1. 軟質材料による中空型栓塞部について

上顎腫瘍摘出後の欠損腔の形態や大きさは、手術術式により大きく左右され、それに伴い栓塞部も各種材質や形態および維持様式により種々考案され臨床応用されている^{1,2,12-15)}。その中でも、栓塞部の形態を中空型にするか天蓋開放型にするかは、現在でも論議の対象となっている。しかし、構音機能の回復面から吉田ら¹⁶⁾は、語明度では中空型と天蓋開放型の間には明らかな差が認められなかったことから、日常会話の中ではどちらの型を選択しても影響がないとしている。

今回著者らが考案した栓塞部は、最近開発された軟質裏装材 Astron による中空型である。その理由をあげると、

1) 天蓋開放型は、欠損腔のアンダーカットを維持源として求める場合には不利である。しかし、中空型を軟質材料により製作することで大きな弾性変形が得られ、アンダーカット部を十分維持に利用できる。

2) 顎義歯の欠損腔側への転覆を防止するため、抵抗源を健側上顎骨内側面および蝶形骨大翼側頭面部の粘膜組織に求めることとした。したがって、その部に直接外力を伝えないようにするためには、栓塞部がクッション的な役割を果たす材質および構造でなければならない。

3) 従来の軟質材料による大型の中空型栓塞部の製作は

技工操作の繁雑さから臨床応用の報告は少ない。また、材質面においても従来型の軟質材料は、短期間で材質の劣化やレジン床との剥離が生じ、長期的な使用に耐え得る材質ではなかった。さらに、その部の破損および不適合による修理・調整等のメンテナンスが非常に困難であった。などである。

今回著者らが考案した栓塞部は、軟質材料のみで構成されるが、その製作方法は簡単であり、さらに短時間で修理・調整が可能である。また、今回使用したレジン系光重合型軟質裏装材 Astron に関する当教室の実験^{17,18)}では、床用レジンとの接着性は、圧縮剪断試験で 61 MPa を示し、臨床問題は無いと思われた。また、弾性については従来型の軟質裏装材と比較すると軟らかく、3 カ月後のデータにおいても材料の劣化は認められず、長期的な使用に耐え得るものであることがわかっている。さらに、著者らは、この軟質裏装材を他の症例にも応用し、長期的な観察を行い良好な経過を得ている¹⁹⁾。

今回の症例では、装着から 1 年 3 カ月の経過観察時に潰瘍や、栓塞部の床からの剥離等は認められなかった。しかし、Astron の経時的な変化に加え粘膜組織の状態も変化したことにより、顎義歯の維持力が低下したため、栓塞部の改修が必要であった。このことから定期的なメンテナンスは当然必要であるが、約 1 年を目安に栓塞部の改修を行えば、長期にわたり維持力および適合性に優れた顎義歯を使用することが可能であることが示唆された。

2. エピテゼについて

わが国におけるエピテゼに関する研究の歴史は浅く、現在までシリコン材料が主流をなしてきたが、いまだ臨床評価において実用材として定着するに至っていないのが現状である。特に、これらのエピテゼは辺縁と生体との境界が目立つ²⁰⁻²²⁾ことが最大の欠点であり、また、維持の欠如^{23,24)}もエピテゼ装用中止の原因としてあげられている。さらに、エピテゼ装用の最大の目的である審美性について新保²⁵⁾は、誘目性の低下、つまり顔面の瞬目反射、眼球運動、および表情運動など機能をもたないエピテゼに自然感をもたせ、いかに人目を惹かないかということに集約されるとしている。最近これらエピテゼの欠点を補う材料としてマージンシール材が開発された。このマージンシール材は、皮膚との境界部を可及的に薄く移行させ、誘目性の低下を図ることを目的としたエピテゼ辺縁部のカムフラージュ材であり、これらに関する詳細な報告^{25,26)}がある。

そこで、本症例には、このマージンシール材を使用したエピテゼのうち、アデランス社製発泡ポリウレタンエピテゼを応用した。このエピテゼの特徴としては柴山ら²⁷⁾によると外層・中間層および内層により構成され、外層には膜厚約 0.1 mm のポリカーボネート系ポリウレタン

樹脂 AD-Film が用いられており、これをエピテーゼの周囲に延長することでマージンシールの機能をもたせている。また、中間層には患者の皮膚色の原色となる染料を混入したスチレン・ブタジエン系樹脂 SEBS を用い、内層にはポリエーテル系発泡ポリウレタン樹脂が用いられている。さらに、これらの材料を用いることにより軽量かつエピテーゼ辺縁の菲薄化に成功しているなどがあげられている。本症例においては、維持として専用の揮発性の接着剤を使用しているため、自分 1 人では装着時の装着操作が難しく介助が必要であった。

色調に関しては、従来より皮膚色の色調を再現することは非常に困難であるとされており、エピテーゼに皮膚特有の色調を再現させるようなエピテーゼ用のシェードガイドの開発に関する研究²⁸⁾が行われている。しかし、広範囲に及ぶ顔面欠損のエピテーゼは、複雑に入り混じった色調を再現する必要があるため、シェードガイド等による色調選択に加え、さらに製作者の感性、技術および経験が大きく比重を占めるものと思われる。

今回製作を依頼したアデランス社のエピテーゼ製作者は、映画やドラマの特殊メイクを担当しており、その経験から、エピテーゼの皮膚の性状や眼の表情は非常にリアルに仕上げられていた。さらに専門技術である植毛による睫毛や付け眉毛により、表情に豊かさを増していた。このエピテーゼを装着することにより客観的にみて顔面の非対称性は認められるが、十分に審美的回復つまり自然な感じは取り戻せたように思えた。初診時の患者は、終始沈んだ表情であったが、顎義歯ならびにエピテーゼ装着以降の来院日には、付添人と大きな声で元気に話をするようになっていた。その姿から、本処置は患者の審美的、機能的回復はもちろんのこと、心理的障害の緩和に対して有効的な処置であったと考えている。

VI. 総 括

1. 広範な顎顔面欠損を有する症例に対し、最近開発されたレジン系光重合型軟質裏装材 Astron LC soft を用いて中空型栓塞部を有する上顎顎義歯を製作し装着した。その結果、この栓塞部は弾性変形が大きいいため、顎義歯の維持を菲薄な粘膜よりなる欠損腔辺縁のアンダーカット領域に求めても、潰瘍等の異常所見は認められなかった。また、この栓塞部は最終的に直接裏装法により製作されるため適合および維持は良好で、顎義歯の辺縁封鎖も同時に行え、構音障害も改善された。さらにメンテナンスにおいても栓塞部の改修、調整を簡単に行うことが可能となった。このように今回考案した栓塞部は、本症例のような全部床顎義歯においてきわめて有効であると思われる。

2. 同患者の眼窩を含む左側顔面欠損部に、マージンシールの機能をもたせたアデランス社製発泡ポリウレタン

エピテーゼを製作し装着した。その結果、審美的回復はもちろんのこと心理的障害の緩和にも有効的であり、臨床において良好な経過を得ている。しかし、誘目性の低下を図るという目的からすれば、十分に満足 of いく評価とはいえず、この分野における研究がさらに発展することが望まれる。

本論文の要旨は、平成 5 年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部学術大会で発表した。

稿を終えるに臨み、エピテーゼ製作を快くお引き受け下さり、診療に協力していただいた(株)アデランス営業開発部に篤く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 田中貴信, 岸本康男, 石上友彦ほか: 可動機向を備えた顎義歯についての臨床的検討, 顎顔面補綴, 11: 45~54, 1988.
- 2) 林 純子, 中沢 清, 西山 寛: Vinyl Acetate-Ethylene を利用した栓塞部中空体顎義歯の製作法, 顎顔面補綴, 12: 25~30, 1989.
- 3) 松浦正朗, 野村隆祥, 瀬戸暁一: 新しい上顎欠損の分類法 (HS 分類) の提案, 顎顔面補綴, 2: 15~21, 1979.
- 4) 松浦正朗, 多名部哲博, 瀬戸暁一: 新しい顔面欠損の分類法 (FC 分類) の提案, 顎顔面補綴, 4: 17~22, 1981.
- 5) Varoujan A. Chalian, Joe B. Drane and S. Miles Standish: Impression techniques, Maxillofacial Prosthetics, 108~120, 1971.
- 6) Alice Katz and Henry O. Gold: Openeye impression technique for orbital prostheses, J Prosthet Dent, 36: 88~94, 1976.
- 7) Tanaka, Y., Henry O. Gold and Samuel Pruzansky: New facial impression technique in maxillofacial, Maxillofacial Prosthetics, 2: 11~14, 1979.
- 8) 佐川 等, 杉本裕史, 多名部哲博ほか: アイム造形材を用いた迅速顔面印象採得法, 顎顔面補綴, 6: 56~57, 1983.
- 9) 関三千男: 顔面印象 (II) 一口腔外科に関連する技工一, Quintessence Dent Technol, 14: 1060~1066, 1989.
- 10) 高道 理: 顔面印象採得法に関する研究, 顎顔面補綴, 14: 13~31, 1991.
- 11) 津留宏道, 長沢 亨: 顎補綴の最近の動向, 歯界展望, 40: 395~405, 1972.
- 12) Brown, K.E.: Peripheral consideration in providing obturator retention, J Prosth Dent, 20: 176~181, 1968.
- 13) 森田啓一, 清水健吾, 山崎統資: 中空義歯の一症例, 補綴臨床, 3: 180~187, 1970.
- 14) 根本一男, 森田啓一, 板倉貞文: 上顎腫瘍摘出患者の補綴処置例, 歯界展望, 38: 606~617, 1971.
- 15) 白川正順, 黒田勇一, 須田郁夫ほか: 上顎欠損補綴 10 症例の経験, 顎顔面補綴, 5: 44~50, 1982.
- 16) 吉田 実, 清野和夫, 阿部 桂ほか: 上顎顎義歯装着者の構音機能に関する研究—中空型と天蓋開放型栓塞子の語音発語明瞭

- 度, 顎顔面補綴, 16: 1~8, 1993.
- 17) 嶋倉道郎, 竹内 操, 横堀雅義ほか: レジン系光重合型軟質裏層材の理工学的性質について 第1報 吸水量および弾性の経時的变化, 奥羽大歯誌, 21: 51~55, 1994.
- 18) 菊池利也, 吉田展也, 横堀雅義ほか: レジン系光重合型軟質裏層材の理工学的性質に関する研究 第2報 床用レジンとの接着性について, 補綴誌, 37・89 回特別号: 74, 1993.
- 19) 吉田展也, 横堀雅義, 鎌田政善ほか: レジン系光重合型軟質裏層材の下顎顎義歯への臨床応用, 補綴誌, 36・88 回特別号: 162, 1992.
- 20) 中村広一, 後藤哲哉, 菊田ひとみほか: エピテーゼ接着者を他者はどのようにみるか—ガーゼ(眼帯)との比較および問題点の提起—, 日口外誌, 27: 422~431, 1981.
- 21) Moore, D.J., Glaser, Z.R., Tabacco, M.J. et al: Evaluation of polymeric materials for maxillofacial prosthetics, J Prosthet Dent, 38: 319~326, 1977.
- 22) Craig, R.G., Koran, A. and Yu, R.: Elastomers for maxillofacial applications, Biomaterials, 1: 112~117, 1980.
- 23) Jani, R.M. and Schaaf, N.G.: An evaluation of facial prostheses, J Prosthet Dent, 39: 546~550, 1978.
- 24) Jebreri, K.: Acceptability of orbital prostheses, J Prosthet Dent, 43: 82~85, 1980.
- 25) 新保 悟: エピテーゼ材料の材料特性に関する実験的研究, 顎顔面補綴, 10: 39~67, 1987.
- 26) 新保 悟, 伴野 豊, 真木 徹ほか: エピテーゼ用マージン・シール材料の生体為害性に関する実験的検討, 日口外誌, 32: 2652, 1986.
- 27) 柴山哲也, 伴野 豊, 田中延幸ほか: 発泡ポリウレタン・エピテーゼの開発と臨床応用, 顎顔面補綴, 13: 18, 1990.
- 28) 佐々木直子: エピテーゼ用シェードガイドの開発とその色彩学的研究, 顎顔面補綴, 7: 1~20, 1984.