シリコン樹脂を応用した顎および顔面補綴の1症例

村上 亘 谷 勅行 関西 一博
 深野 英一 小池 一光 根本 信介
 井上 恭司 柳生 嘉博 天野 秀雄*

A case report of Using silicones to the Maxillofacial prosthesis

Wataru Murakami, Noriyuki Tani, Kazuhiro Sekinishi, Eiichi Hukano,
 Kazumitsu Koike, Shinsuke Nemoto, Kyoji Inoue, Yoshihiro Yagi, Hideo Amano*

I. 緒 言

顎、顔面における補綴物の製作は、歯科補綴と他科の接する、きわめて困難で歯科補綴の範囲を越える場合が多い。

顔面における補綴の概念は、歯科補綴のそれと異なる場合があり、その製作には独特の技術を必要とし、歯科補綴臨床において製作されることは少ないと思われる。しかし、この顎と顔面の補綴を切り離して製作することは難しく、両者は維持、安定、種々の機能、審美性などに相互的に作用し、お互に補助する役割を持つ。また、これらの欠損部修復の範囲は大きく、補綴物の役割も一般の歯科補綴物の範囲を越え、使用する材料も特殊になる場合も多い。

今回、我々は、上顎骨半側欠損を伴う眼窩より上唇部半側に至る、広範囲の顎、顔面の補綴を依頼され、顎補綴においては、シリコンベース材による栓子と上顎欠損側臼歯部に加熱加硫型シリコンゴムによる人工歯を排列し、食物の漏出を防止し効果をえた。顔面補綴においては、加熱加硫型シリコンゴムを使用し、比較的容易に調製を行った。

これらの特殊な材料を広範囲の欠損部に応用する際、

口腔内において、通常、使用する場合と、生体の適応条件に相違があると思われ、広範囲の欠損部分は、各種の外部刺激に対して敏感な反応を示すと思われる。

そこで、我々は、これらの材料が顔面および顎補綴に使用するのに適当かどうかを観察するため、第1段階として培養細胞を使用し、これらの材料から溶出される毒性物質が、細胞に対し与える影響について観察し、これらの材料の表面性状を観察するため、走査型電子顕微鏡を用い、経時的にシリコンゴムの表面を観察した。その結果、若干の知見を得たので報告する。

II. 症例の概要

初 診：昭和51年11月4日

患 者：60歳、女性、大正5年1月16日生

主 訴：右側上顎骨および顔面部の皮膚の欠損による審美的障害および咀嚼、発音障害。

既応歴：3歳頃ジフテリア、18歳頃扁桃腺摘出手術

現病歴：昭和51年5月26日、右上顎腫瘍のため、右上顎骨全摘出術により、右側上顎骨および眼窩部が欠損し現在に至る。

現 症：全身的には体格中等度であるが、やや栄養不良。

局所的には口腔外所見は眼球が摘出され、右側上顎骨は口蓋正中よりすべて欠損、右側上唇部は欠損、鼻棘は右下方に彎曲し、上唇正中は左側に偏位している。顔面部より軟口蓋を観察すると、最後部でわずかに残留し、咽頭壁にも術後の瘢痕が観察される。

城西歯科大学補綴学第1講座（主任：柳生嘉博教授）

* 城西歯科大学補綴学第2講座（主任：前田睦夫教授）
 Josai Dental University, 1st Department of Prosthodontics (Director: Prof. Yoshihiro Yagi)

* Josai Dental University, 2nd Department of Prosthodontics (Director: Mutuo Maeda)

昭和53年11月29日受付

図 1

上顎摘出後の粘膜部は、補綴物の装着には障害にならないと思われる。

硬口蓋の切除部では、骨鋭縁が見られ、圧迫による疼痛がある。

発音時上唇部は、わずかに左側に移動し、下唇および欠損部下縁の頬部は発音、咀嚼時に大きく移動を示す。

口腔内所見は下顎歯が全歯列健全で、骨植良好、軽度の咬耗が見られる。

上顎歯列では、1234567は健全で、骨植良好、咬耗が所々にみられる。

咬合状態は下顎がやや右側に移動し、完全な咬頭嵌合の状態ではない。

発音は不明瞭で食事時に食塊は右側欠損側に流出し、嚥下時にも流出がある。

咀嚼は不十分であるが、左側により行うことができる(図1)。

III. 処置方針

1. 口腔内の処置

欠損側において咀嚼させることは、この場合、不可能であるから、口腔内における義歯の役割は、発音を明瞭にすること、欠損側への食物の流出防止、エビテーゼの維持補強、嚥下時の障害の防止、前歯部の審美性の回復などである。

軟口蓋では、わずかに残留する軟口蓋が、嚥下時に後

上方に引き上げられ、同時に咽頭壁が上方に引き上げられるので、この部分の運動を、義歯が妨げないことが重要である。そこでこの症例には、1456に連続鉤を使用した咽頭壁までの義歯で、欠損側には硬口蓋部を設け、欠損側口蓋部の床裏面周囲に立ち上りを設置し、この部分にエビテーゼの裏面下部を嵌合させ、エビテーゼの保持に利用した。

欠損側臼歯部は、食物の流出防止のため、人工歯を排列するが、通常のレジン歯では、下顎が挙上し、上顎歯と咬合する際、咬合圧の緩圧性がないので、硬口蓋切除部がテコの支点となり、この部分に疼痛を惹起する場合も考えられるので、この部分は緩圧するとともに、人工歯は加熱加硫型シリコンゴムにより製作し、人工歯そのものに緩圧性を与える方針とした。

2. エビテーゼの製作

比較的入手しやすく、通常の技工室で操作でき、物性が良く、しかも、軟質であることでT社製加熱加硫型シリコンゴムを使用した。

エビテーゼが清潔で清掃が容易であることが必要であるので、エビテーゼの保持は簡単で確実な方法を用いる方針とし、下部裏面は義歯の立ち上りに嵌合させ、上部は眼鏡による保持とした。

このエビテーゼの場合、上唇部および下唇部付近までが、エビテーゼの範囲となるため、下顎の運動や発音により、エビテーゼ下縁において皮膚との空隙ができやすく、この部分の処理が重要な問題である。また、上唇部では、発音時に上唇の移動による空隙も考慮する必要があるが、口腔内からの食物の流出の防止が義歯によって確実に行われない場合、食査はすべてこの部分に残留し、不潔になり、複雑なエビテーゼでは、その予後に影響を与えることも予想されたので、とりあえず、顔面の非可動部、可動部を1つのエビテーゼとして製作し、予後を観察することにした。

IV. 処置内容

1. 口腔の印象

この症例では、咽頭壁までの印象が必要であり、通常のトレーでは印象が不可能であったので、ブリタニアメタルトレーに軟化したモデリングコンパウンドを盛り、手指により咽頭部へモデリングを延長させ、硬化後シリコンラバー印象材にて印象を行った(図2)。下顎はアルギン酸印象材による印象である。

図 2

図 3

図 4

これにより、まず 6.4 に直径 0.9 mm の線鉤によるクラスプを設計し、欠損部硬口蓋と軟口蓋部を作製し、鼻腔であった部分と咽頭壁には、シリコンリベース材により、口腔内より直接に栓子を作製し、欠損側臼歯部には石膏モールドにより加熱加硫型シリコンゴムによる人工歯をあらかじめ作製、即時重合レジンを用い、義歯床に固定し、食物の流出防止や嚥下時の障害の有無、発音および咀嚼に対する経過の観察を行った（図 3）。

義歯装着後の経時的観察により、食物の流出防止の効果が得られることが判ったが、咬合により義歯は上下にかなり動揺し、クラスプ設計の変更が必要であると思われた。

図 4 は、2 ヶ月後の義歯の外観であるが、シリコンリベース剤の栓子には、薬品やその他の物質の沈着が見られ、長期の使用には耐えられなかった。

図 5

図 6

2. 最終的な義歯の製作

印象は前回同様に行い、これによる作業用模型を作製（図 5）、この作業用模型より、4.5.6 に連続鉤、1.2 部近心隣接面に隣接面鉤を設計し、20% 金パラジウム合金による維持装置を作製した。また、この模型よりトレー用レジンにて基礎床を作製、模型上でこの基礎床と維持装置を即時重合レジンにより固定し、この基礎床を用いて口腔内より軟口蓋部、咽頭壁部、頬部の筋圧形成をトレーコンパウンドにて行い、前歯部の排列後、この基礎床を用いて、ポリサルファイドラバー印象材により印象、直ちにフラスコ中に埋没、通法のごとく完成した（図 6）。

欠損側臼歯部は前回同様に加熱加硫型シリコンゴムを使用し、人工歯を作製、即時重合レジンにより完成された義歯に固定した（図 7）。図 8 は義歯装着後の外観である。

3. エピテーゼの製作

比較的入手しやすく、通常の技工室で操作でき、物性がよく、しかも軟質であることで T 社製加熱加硫型シリコンゴムを使用した。

この製品では金属モールドによりエピテーゼを製作することが望ましいと思われるが、エピテーゼの厚さは 2 mm 前後で薄く、重合に影響のないこと、生ゴムの状態で比較的軟らかく、石膏モールドでも生ゴムの圧入によるモールドの破損がないことなどにより石膏モールド

図 7

図 9

図 8

図 10

図 11

図 12

を使用した。

顔面の印象は義歯を装着させた状態でアルギン酸印象材と印象石膏により通法のごとく印象を行った。

図 9 は硬石膏による模型である。

この模型を使用し、パラフィンワックスによる顔面欠損部の彫刻を行った (図 10)。

図 11 は患者に試適し、眼裂および周囲皮膚の皺を彫刻した状態である。

パラフィンワックスによるエビテーゼの蠟型をアルミニウム製フラスコ中に合成超硬石膏を用いて埋没し、石膏モールドにより乾熱による加硫を行った。

エビテーゼの色調の調製は、ベースとなる色調をあらかじめ生ゴムの状態で調製し、フラスコに生ゴムを填入し、試圧した後、再度生ゴムの薄膜と少量の顔料による細部の修正を行った (図 12)。

図 13 は、硬石膏模型に製作されたエビテーゼを適合させ、細部の修正を行った状態である。

図 14 から図 15 までは、顔面にエビテーゼを装着した

状態である。エビテーゼの保持に眼鏡を使用し、下部は欠損側口蓋部の立ち上がりにエビテーゼを嵌合させ、眼鏡による前方および左右への脱落防止と口蓋部の嵌合による下方への脱落防止を行った。

図 13

図 14

図 16 はエピテーゼ裏面の状態である。

眼球は市販の義眼を使用し、あらかじめエピテーゼ裏面より挿入する袋を作製しておき、この中に左眼との調和を取りながら挿入し、シアノアクリレート接着剤により固定した。睫毛は人工毛であるが、製作されたエピテーゼに前記同様の接着剤で接着した。

4. この症例に使用したシリコン樹脂の毒性について

この症例に使用した、加熱加硫型シリコン樹脂と、シリコンリベース材の安全性について観察するために、これらより溶出する物質に毒性があるか否かを培養細胞（ヒト羊膜由来の FL 細胞）を用い、この細胞の培養に使用する培養液（DM 153 に仔牛血清を 10% 加えたもの）4 ml に、これらの試料を一定時間浸漬し、試料のみ取り除いた培養液を、通法¹⁻⁴⁾に従い培養、mono layer になった細胞に作用させ、再び 48 時間、炭酸ガスインキュベーター中に静置培養し、二種のシリコン樹脂試料の、培養液への浸漬時間の違いが、その培養液で培養された細胞に、形態的な差違を与えるか否か、倒立位相差顕微鏡にて観察した。

図 15

図 16

二種の試料の寸法は、厚さ 1 mm、直径 20 mm のディスクで、浸漬時間は 30 分、2 時間、6 時間、12 時間、24 時間、48 時間、96 時間である。培養に使用したシャーレはポリスチレン製シャーレである。

この結果、加熱加硫型シリコン樹脂においては、96 時間の浸漬を行った培養液においても、全く細胞に対する影響は観察されず、細胞は正常であったが、シリコンリベース材においては、30 分間の浸漬時間において、相当数の細胞が死滅し、2 時間より 24 時間の浸漬では大部分の細胞が死滅、生細胞も変性像を示した。48 時間では死細胞は減少し、96 時間浸漬した培養液では死細胞は僅かになり、大部分が正常細胞であった。

図 17 は、対照となる正常細胞で、図 18 は、シリコンリベース材を 24 時間浸漬した培養液による細胞の状態を観察した結果である（倍率 20×20）。

5. シリコンリベース材の表面の走査型電子顕微鏡による観察

この症例において栓子として使用したシリコンリベース材を使用直後、2 週間後および 2 ヶ月後ごとに薄片を切り取り、中性洗剤中で超音波洗浄を 20 分間行い、水洗後、約 100 Å, 99.99% Au にて真空蒸着、Acc. V. 15 kV において、走査型電子顕微鏡にて観察した。

図 17

図 18

その結果、使用直後および、1週間後の表面性状は、ほとんど変化ないが、小孔、皺が無数に散在し、食査やその他の有機物の停滞が予想され、この性状からリベース材表面を清潔に保つのは不可能な状態であると思われた。

2ヵ月後の性状では、無数の髪や亀裂が観察され、リベース材の強度の低下や、多量の有機物の停滞が予想され、この状態での使用は限度であると思われた。

図 19 は使用直後、図 20 は 1 週間後、図 21 は 2 ヶ月後のリベース材の表面である (倍率 1.5×10^3)。

図 19

図 20

図 21

V. 結 果

1. 顎補綴について

この症例では歯牙の骨植が良好で、義歯の維持に関しては問題はなかった。また、安定も良好であった。

軟口蓋部などで、やや動揺が見られたが、疼痛は訴えなかった。また、各所での食物の流出は停止し、発音にやや不明瞭さは残るが、かなり改善された。

2. エピテーゼについて

エピテーゼ装着時は、右側顔面に対し、視線の集中を避ける意味でかなり効果的であると思われた。しかし口唇、エピテーゼ下縁部では、下顎の運動、発音時に皮膚からの離開が避けられず、この部分の処理が問題であったが、この部分は、複雑な方法を採用せず、マスクを着

用させることで患者の了解を得た。

VI. 考 察

顔面部の補綴は、近年、日本においても各種の文献⁵⁾で紹介される機会が多く、腫瘍の治癒率の向上とともに、社会的な要求度も日増しに強くなっていると思われる。

海外では、これらの補綴物に関する文献⁶⁻⁸⁾は多く、製作法も具体的に紹介されているが、一方、我国においては、これらを製作する場合、材料ですら入手することは困難で、製作法や、これらの研究に関する文献においては、ほとんど見られないのが実情である。したがって歯科臨床で製作するには、暗中模索の状態である場合が多い。

一方、顎補綴においては、通常の歯科補綴の技術で可

能な場合が多く、口腔外科との協力により、効果を上げることが当然であるが、実際の補綴物は複雑な装置を口腔内に装着するよりも、むしろ単純で舌、頬などの機能の障害にならず、自浄にも優れた補綴物を装着することが成功する場合も多い。

今回の症例では、加熱加硫型シリコンゴムを各所に使用したが、この材料は、文献⁹⁾では、金属モールドを使用しプレス加硫をすることが常識となっているが、エビテーゼなどでは、その厚さは2 mm前後で薄く、加硫には石膏モールドでも障害はないと思われる。今回、合成超硬石膏をモールドに使用したが、この製品はかなり熱に対し安定で、加熱後でも亀裂を生じなかった。しかし石膏モールドは表面が荒く、エビテーゼ表面の性状も荒れが予想されるが、このことはアルギン酸分離剤をモールド表面に塗布することで、かなり改善されると思われる。

欠損側歯牙臼歯部では、シリコン樹脂製の人工歯を使用した、特別に歯牙の形態を与える必要はなく、食物の流出防止と咬合圧の緩圧が目的であったが、患者自身の心理的な要求に対する対応も必要であり、舌感に対しても効果的であろうと判断し、歯牙の形態を与えた。

シリコン樹脂の生物学的な影響に関する研究は、古くから行われており、秋山¹⁰⁾、橋本¹¹⁾、森田¹²⁾らによって為害性は少ないと報告されている。

我々の行った培養細胞に対する実験においても、加熱加硫型シリコン樹脂は、細胞に対して影響はなかった。

一方常温加熱型シリコン樹脂（シリコンリベース材、シリコン印象材など）の培養細胞に対する影響は、特にシリコン印象材における実験で渡辺¹³⁾によって、すでに強い毒性を有すると報告されているが、我々のリベース材における実験でも同様な結果を得た。細胞に対する影響、特に死細胞の経時的な増減は、おもに、毒性物質溶出の経時的な変化と、毒性物質の細胞に対する活性の変化が原因と思われるが、この材料を使用する場合、使用する部位によっては注意が必要と思われる。

軟口蓋部の栓子として使用したシリコンリベース材については、走査型電子顕微鏡での観察のごとく、使用日数が増すに従い、老化し、表面が粗造となり、気泡と思われる部分も多く、これらの部分は有機物の停滞の原因となり、細菌の増殖に好都合の場所となり、長期の使用には不適当であると思われるが、このリベース材の重合方法を再検討すれば、かなり改善できると思われる。

加熱加硫型シリコン樹脂を、エビテーゼの素材に使用することは、この素材がプレス加硫のため、色調の調製

に困難であるのと、重合前と重合後の色調が不一致の場合があり、結果的に思わしくないと考えられる場合がある。これらの理由で多くはこの素材は使用されず、アクリル系軟性樹脂が一般的に使用されているが、顔面のほぼ半側に渡る欠損の場合、視線の集中を避け、この部分を目立たなくするように作製することが概念として必要であると思われ、そのため、色調の修正は細部を対照とするのではなく、全体としてぼかす程度に行えば良いと思われた。したがって、この場合のエビテーゼは、色調の細部の再現よりも、むしろ物性の安定性を重んじ、素材として、加熱加硫型シリコン樹脂を使用した。しかし、色調の調製は芸術的な部分もあり、科学的な調製法は今後の課題であると思われる。また、エビテーゼの保持、加硫時の収縮の補償なども研究する必要があると思われる。

文 献

- 1) 中井準之助他：組織培養，東京，1964，朝倉書店，p. 170～172.
- 2) 木村 廉他：組織培養，東京，1976，永井書店，p. 170～172.
- 3) Paul, J.: Cell and Tissue culture, 1970, E&S, p. 172～184.
- 4) 兼松博邦他：床用リベース材に関する研究，城歯大紀要，4：247，1975.
- 5) 瀬戸皖一：顔の欠損を補綴する，日本歯科評論，383：73～83，1974.
- 6) Varoujan, A.: Maxillofacial Prosthetics, 1968, The Williams & Wilkins Co., p. 108～158.
- 7) Arthur, H. B.: Facial Prosthetics, 1968, Charles. C. Thomas, p. 365～377.
- 8) Ahrris, H. I.: The use of Silicones in maxillofacial abnormalities, 1964, Plastic & Reconstructive surgery, 34, p. 149～425.
- 9) 珪素樹脂委員会編：シリコンの応用，東京，1961，丸善，p. 378.
- 10) 秋山太一郎：ジメチルポリシロキサン の医学応用の基本，形成外科，1(4)：244～251，1958.
- 11) 橋本弘一：各種合成樹脂の医学的应用に関する研究，京府医大誌，68：471～486，1960.
- 12) 森田仁志：形成外科領域に应用する各種合成樹脂の基礎的研究，京府医大誌，76：549～574，1967.
- 13) 渡辺弘基：各種シリコン印象材の細胞毒性に関する実験的研究(in vitro)，歯科理工誌，18：173～191，1977.