

[臨床] 松本歯学 17: 93~100, 1991

key word: polyphosphazin - soft liner - color stability

新しいフッ素樹脂系軟質裏装材「NOVUS」の臨床

井上義久, 鷹股哲也, 橋本京一
荒川仁志, 舩田篤之, 栗田和弘

松本歯科大学 歯科補綴学第1講座 (主任 橋本京一 教授)

田村利政, 百瀬義信

松本歯科大学病院 技工部 (主任 田村利政)

Polyphosphzine Fluoroelastomer as a Permanent Soft Liner for Removable Dentures

YOSHIHISA INOUE, TETSUYA TAKAMATA, KYOICHI HASHIMOTO,
HITOSHI ARAKAWA, ATSUYUKI MASUDA and KAZUHIRO KURITA

*Department of Complete and Partial Denture Prosthodontics, Matsumoto Dental College
(Chief: Prof. K. Hashimoto)*

TOSHIMASA TAMURA and YOSHINOBU MOMOSE

*Department of Dental Laboratory, Matsumoto Dental College Hospital
(Chief: T. Tamura)*

Summary

Some patients complain of pain and soreness in chewing and of a general inability to function with their dentures. In such cases a resilient base to the denture is frequently successful in relieving pain in function. Polyphosphzine fluoroelastomer is a semiorganic rubber with a phosphorus-nitrogen backbone. Curing is by crosslinking of the fluorocarbon side chain using multifunctional acrylics and peroxides. Physical and mechanical properties are equal or superior to commercially available products.

This article is the first report of our study for clinical use. In addition, the color stability in the various solutions are discussed.

結 言

義歯床に裏装材を応用する目的の1つは、顎堤

粘膜に対して不適合となった義歯の再適合を図り、義歯の維持・安定を良好にし、咀嚼ならびにその他の口腔諸機能を回復することである。この裏装材は一般的に硬質裏装材と軟質裏装材とに分けることができ、義歯の再適合のための裏装材と

(1991年3月8日受理)

してはこの両方が使われる。さらに軟質裏装材にはこの目的他に、咬合時の顎堤粘膜への衝撃を緩和する一種の緩衝材としての働きにより、咀嚼時の疼痛を軽減する効果がある。しかし軟質裏装材は全ての症例に用いられるものではなく、自ずとその適応症例は限られる¹⁾。従来より、いろいろな種類の軟質裏装材が発売され使用されてきているが²⁾、未だに口腔内での長期使用に際して化学的、物理的、細菌学的に満足のできる材料は見当らない。著者等は最近米国で開発され発売されたポリフォスファゼンを主成分とする新しいフッ素樹脂系軟質裏装材「ノーバス」を入手する機会を得、臨床に応用したので報告する。また、この種の材料に致命的と考えられている変色についても検討し、若干の知見を得たので報告する。

臨床ならびに技工手順

患者は58歳男性、下顎義歯不適合ならびに咀嚼時下顎顎堤粘膜の疼痛を主訴として平成元年4月、本学補綴科を訪れた。初診時の口腔内診査で

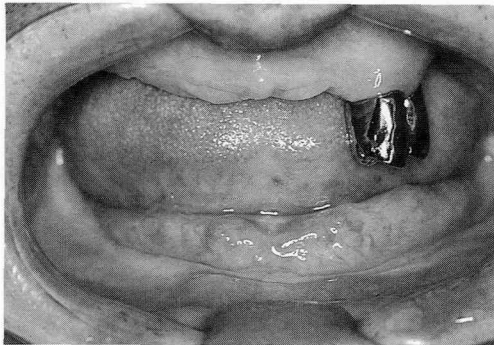


図1：初診時の口腔内



図2：Polyphosphazine Fluoroelastmer NOVUS

は上顎は左側第1、第2小臼歯のみが残存し、下顎は無歯顎である(図1)。下顎顎堤は高度の歯槽骨吸収に伴う顎堤粘膜の萎縮と菲薄化が著しく、総義歯補綴の難症例である。問診によれば患者は数軒の歯科医院を訪れ治療を受けるも咀嚼時の下顎顎堤粘膜の疼痛は一向に軽減せずとのことであった。このような症例を軟質裏装材の適応と考え、「ノーバス」(図2)を応用した。

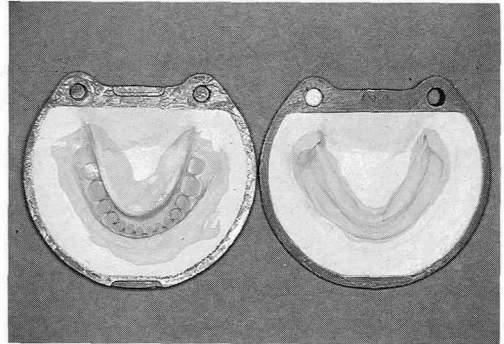


図3：流蠟後の作業模型

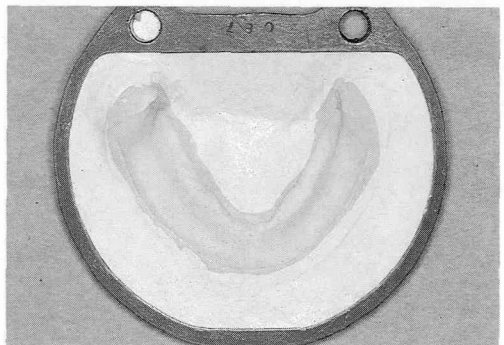


図4：ノーバスの厚さ確保のためのモルシートの圧接



図5：レジンの填入・試圧

上顎はモデリングコンパウンドによる辺縁形成の後、全体をチオコールラバー印象材による連合印象採得とし、下顎はモデリングコンパウンド単一印象材による最終印象採得を行なった。通法に従いボクシングの後、超硬石膏（シュールストーン、W/P0.24、G-C社製）にて作業模型を製作し、咬合採得、蠟義歯試適を経て埋没・流蠟を行なう

(図3)、流蠟の終了した顎堤模型を含む石膏面にレジン分離剤を塗布し、下部埋没した顎堤模型上にスペーサーを圧接する。スペーサーとしてはシリコン、ベースプレートワックス、錫箔などが用いられるが、今回は「モルテノ」に使用される厚さ1.3mmの「モルシート」を応用し、ノーバスの厚みを確保した(図4)、スペーサーの上にポリエチレンフィルムを1枚介在させ、ドウ状態のア

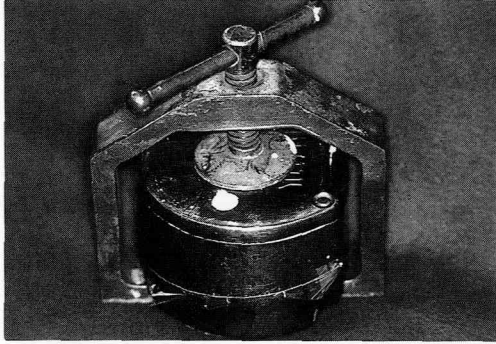


図6：フラスコレンチにて固定
ポリエチレンフィルムの介在に注意



図8：レジン分離剤の再塗布

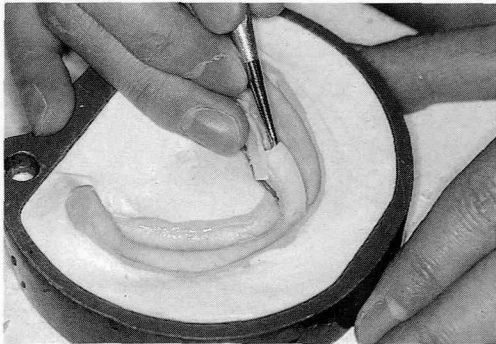


図7：スペーサー（モルシート）の除去

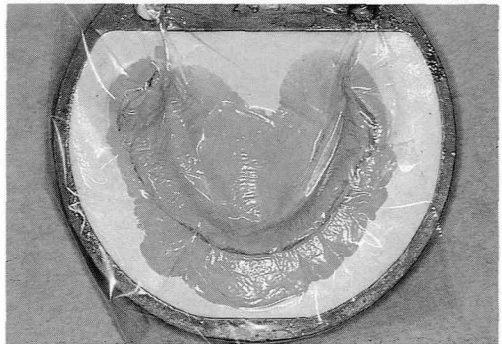


図9：ノーバスの填入・試圧

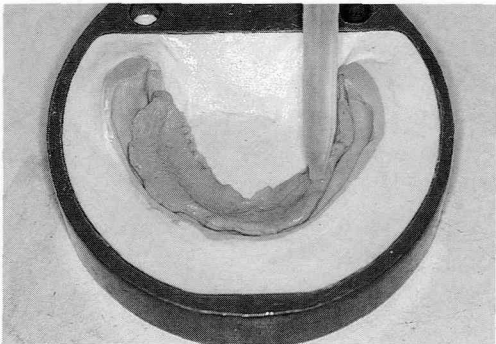


図10：レジンのモノマーの塗布あるいは滴下

クリリックレジン填入し、試圧する(図5)。1～2回試圧を繰り返したのち、再びポリエチレンフィルムを介在させ、フラスコレンヂで固定した後(図6)、約70℃のお湯の中に入れ45分間重合する。重合後、室温まで徐冷した後、スペーサーを除去する(図7)。模型粘膜面に再度レジン分離剤を塗布し(図8)、短冊状に切ったノーバスを填入し、ポリエチレンフィルムを介して試圧する(図



図11：NOVUS BOND

9)。余剰部分を丁寧に取り除き、ノーバスと接着するレジン面とノーバスそのものにレジンのモノマーを塗布あるいは滴下する(図10)。最近レジンとノーバスとの専用接着剤として「ノーバス・ボンド」(図11)が市販されている。重合には2つの方法があり、1つは約70℃の重合槽にて8時間低温重合する方法、他の1つは約70℃の重合槽で2時間半、低温重合した後、100℃で30分間本重合する。今回は後者の方法で重合し、掘り出す(図12)。バリは大きなものはハサミで切り取り、レジンとの移行部は技工用カーバイトバーで整理し、後の研磨はレジン床の手順に準ずる。完成したノーバス裏装義歯の粘膜面(図13)とレジンとの移行部(図14)を示す。

変色試験

この軟質裏装材の変色について試験を行なった。

1. 試料の作製

試料の大きさは使用する試験管の内壁に密接す

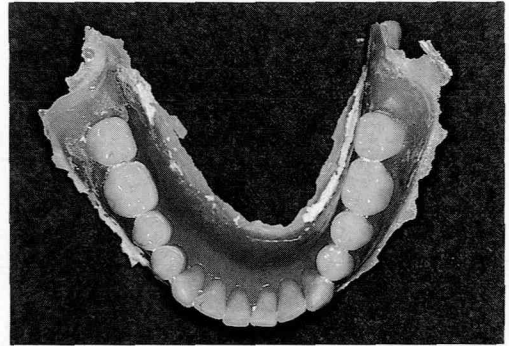
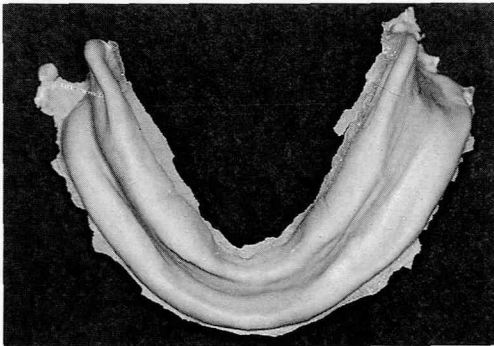


図12：掘り出し後の義歯

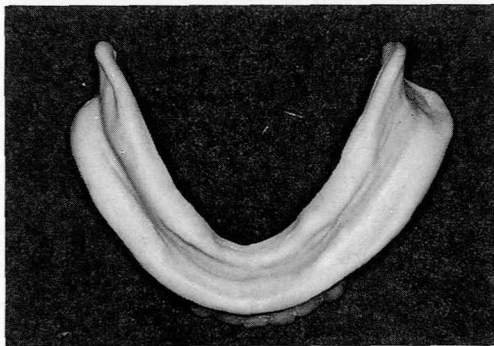


図13：完成したノーバス裏装義歯の粘膜面

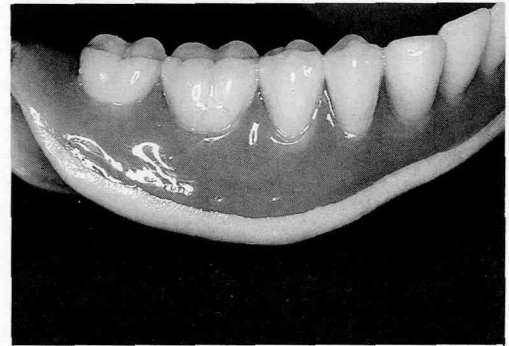


図14：完成したノーバス裏装義歯の移行部

るように、縦20 mm、横18 mm とし、厚さ約1.5 mm のパラフィンワックスから7片切り出し、プラスチックに埋没し、流蠟後、石膏陰型を作製した。

適量のノーバスを填入し、1度試圧を行ないバリを取り除いた後、最終プレスを行なった。重合は70℃の重合槽で2時間予備重合を行なった後、100℃で30分間本重合を行なった。試料は1溶液につき7片、5種類の溶液を使用するため合計35片作製した。

2. 試験溶液

使用した試験溶液の種類と混合比を表1に示す。試料は試験管の内壁に密接するように作られているので、それぞれがお互いに重なり合わないよう交互に設置し、溶液面に浮き上がらないように注意した。試験管にそれぞれ約70 ml の溶液を入れ、パラフィルム M (American National Can Co.) にて密栓した後、37℃の振盪恒温槽 TAITEC Personal 10 (大洋科学工業社製) に設



図15：ミノルタカメラ社製分光測色計 CM1000

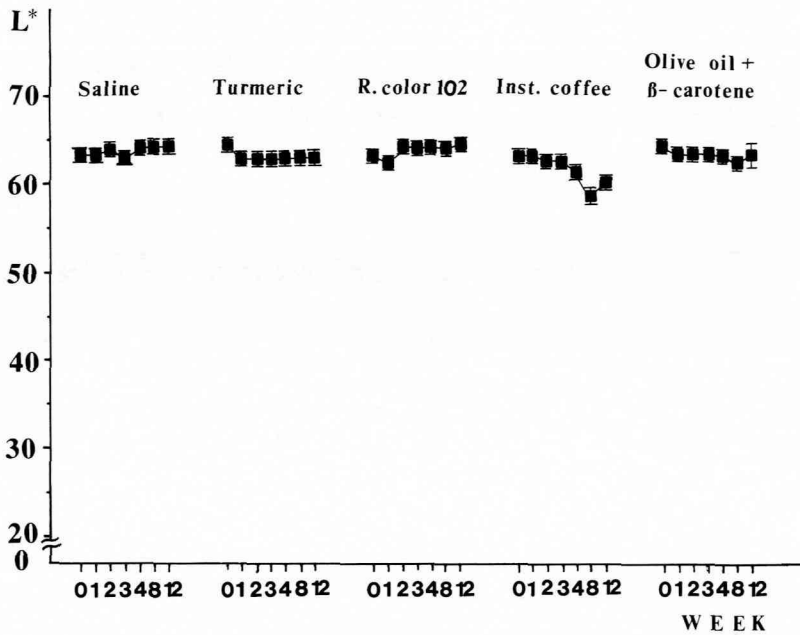


図16：明度指数 L*

表1：変色試験に用いた各種溶液

溶 液	混合比 (100 ml)	製造発売元
1. 生理食塩液 (日本薬局方)		大塚製薬
2. ターメリック液	0.05 g	S&B 食品
3. 赤色102号液	1.00 g	紅不二化学
4. インスタントコーヒー液	2.00 g	上島コーヒー
5. β-カロチン溶解オリーブオイル液	0.10 g	ナカライテスク (β-カロチン) シオエ製薬 (オリーブオイル)

置した。

3. 測定方法

物理的計測には分光測色計 CM1000 (ミノルタカメラ社製) (図15)を用い、浸漬前の試料の色を初期値として、1976年 CIE 規定の L*a*b*を測定

し、 ΔE^*ab を求め比較した。測定は1カ月を経過するまでは1週間毎に、それ以降は浸漬から3カ月経過するまでは1カ月毎に行ない、溶液は24時間毎に取り換え溶液の変質による影響をなくすように努めた。また測定に際しては背景の色を白色

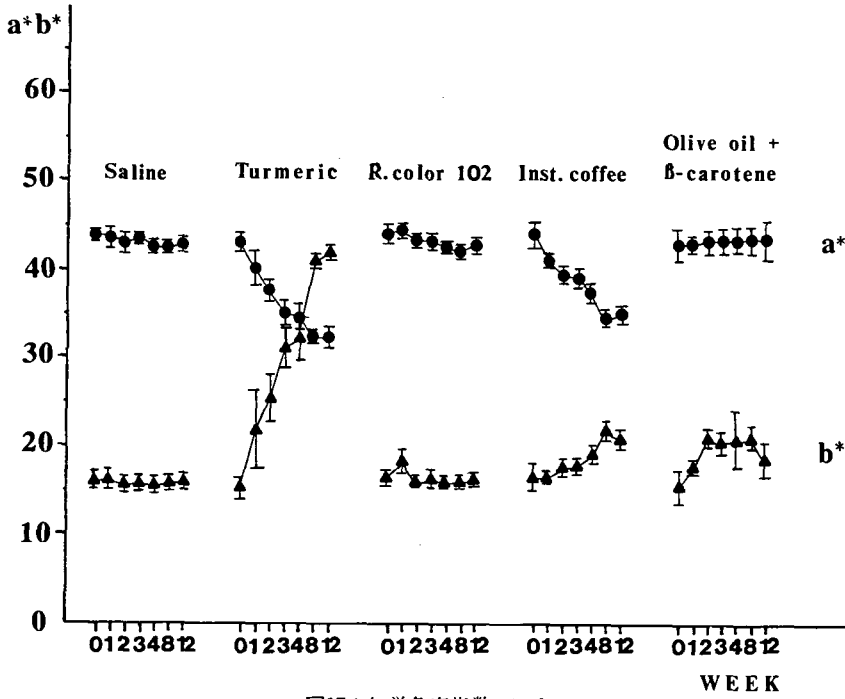


図17：知覚色度指数 a*, b*

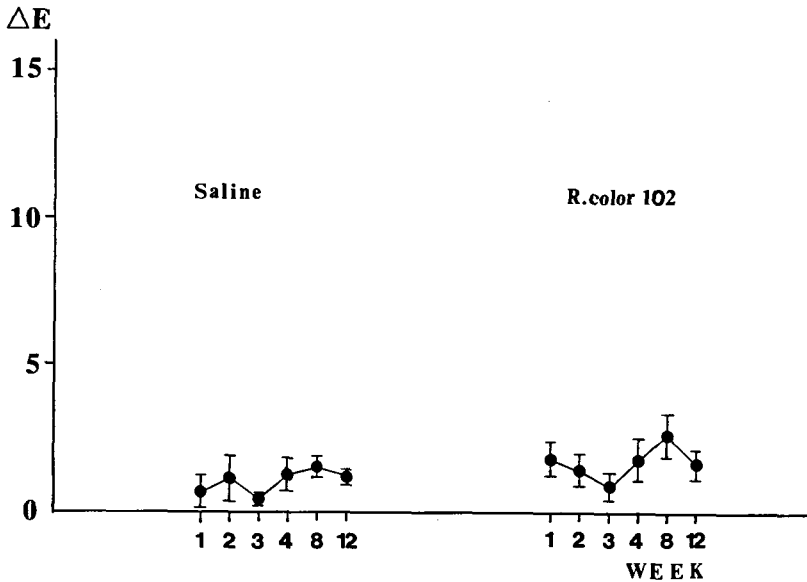


図18a：色差 ΔE^*ab

とし、白色カードボードNo.987 (Crescent Card Board 社製) を使用した。

4. 結果

明度指数 L*値の結果を図16に、知覚色度指数 a*, b*値を図17に示す。また、 ΔE^*ab を図18に示す。

考 察

1. 臨床ならびに技工手順について

ポリフォスファゼンを主成分とする新しいフッ素樹脂系軟質裏装材「ノーバス」を用いた下顎総義歯の1症例を臨床手順、技工操作に従って述べた。臨床的には通常のレジン床義歯の製作と変わるところ無く、技工操作にも煩雑なところは無い。

強いて挙げるとすれば、一度レジンを予備重合し、硬化させた後にノーバスを填入するという段階が煩雑かも知れない。しかし、技工操作に慣れるとスムーズに行なうことが出来る。また特殊な接着剤を用いることなく、アクリリックレジンの重合用モノマーを塗布することで接着が得られるなど、不安は残るが技工的な煩雑さは防げる。現在は専用の接着剤も市販されているので今後の症例に使用する予定である。

本症例の6ヵ月後の経過観察において下顎左側第2大臼歯相当部の粘膜面歯槽頂付近に近遠心的に約8mmの細い亀裂を発見した(図19)。原因としてはこの部分のノーバスの十分な厚みが得られていないこと、接着が不良であること、咬合時の

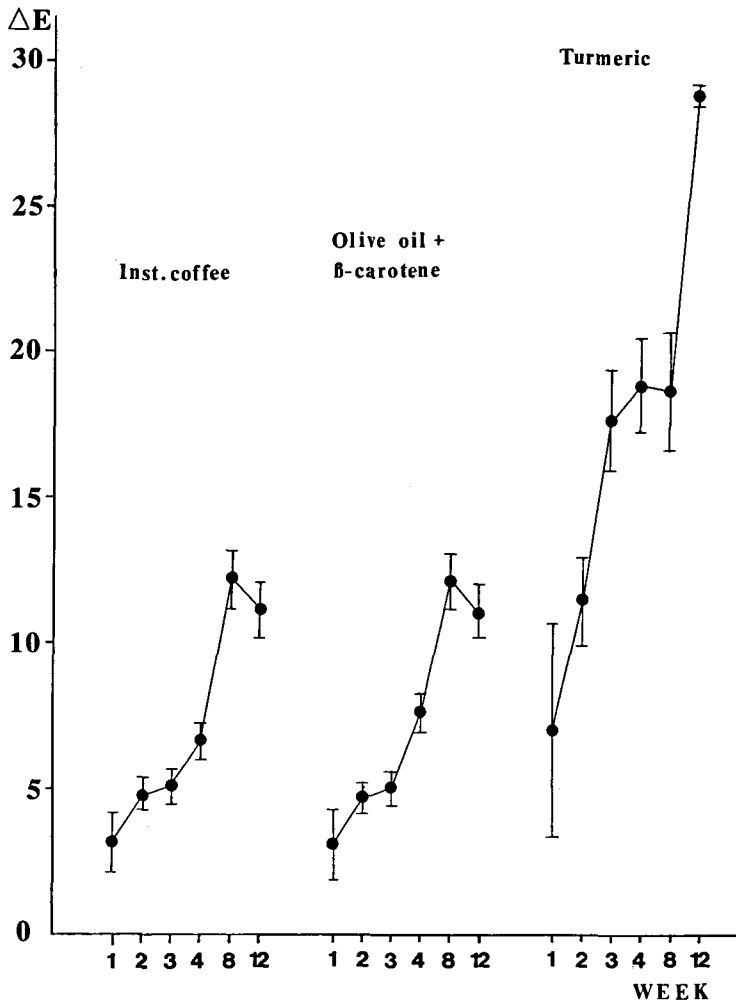


図18b : 色差 ΔE^*ab

応力の集中などいろいろと考えられるが、明確な原因は掴めない。さらに経過観察を続け、剥離するようであれば再裏装も止むを得ない。

2. 変色試験について

明度指数 L^* 値は、インスタントコーヒー液の 8 週目付近で変化が見られるものの、他の水溶性液、油性溶液では変化が少なく、 a^* 値はターメリックとコーヒーで値が下がり、 b^* 値ではターメリックで値が上昇した。すなわち、概ねノーバスの色の明るさには大きな変化がなく、赤色が減少し、黄色へ変化する傾向が現われた。また色差 ΔE を見ると生理食塩液、食紅はほとんど変化はなく、コーヒーとカロチンは同程度の変化、ターメリックが最も大きく変化している。

3. ポリフォスファゼン・フッ素樹脂系軟質裏装材について

化学式ではリンと窒素とが交互に並んだ骨格を持つポリマーで、塩化ホスホスホニトリルの 3 量体、ヘキサクロシクロフォスファゼンを真空中 250°C で熱重合するとポリジクロロフォスファゼンが合成される。これは透明で軟らかくゴム状のエラストマーであり、加水分解に対して不安定であるが、有機体中の塩素に置き換えることで修正される。結果的にはリン・窒素原子を骨格とする半有機的エラストマーができ、炭化フッ素の側鎖を持つ化合物が合成される^{3,4)}。ポリフォスファゼンは高分子材料のなかでも無機高分子に属し、主鎖に炭素原子を含まない一種のゴム質弾性体である。フルオロフォスファゼン弾性体は卓越した耐油性がある³⁾とされているが、本実験に用いた β -カロチン溶解油性溶液ではなかりの変色が観察

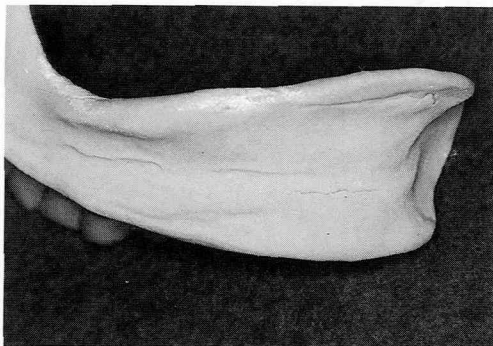


図19：6カ月後のノーバス裏装義歯の粘膜面
(小さな亀裂が観察される)

された。一般にフッ素を含有することにより、耐吸水性、レジソとの接着性、生物学的安全性が良好であると言われ^{5,6)}、またフッ化第一錫などフッ化物としてのフッ素はプラークに対して、抗菌作用があると言われている⁷⁾。しかし軟質裏装材は分子の排列が疎であり、変色、劣化、細菌学的汚染は避けることの出来ない事実であり、本裏装材に限らず長期間にわたる術後経過観察を続ける必要がある。著者らは変色は劣化の徴候ではないかという考えを持っており、今後も軟質裏装材の変色と劣化との関係の解明に取り組むつもりである。

結 論

ポリフォスファゼンを主成分とする新しいフッ素樹脂系軟質裏装材「ノーバス」の臨床応用と変色について検討した。臨床への応用は6カ月を経過したところで、この後、変色、剥離、劣化、プラークの付着などが懸念される。変色についてだけいえば変色試験の結果からも明らかのようにこれまでの軟質裏装材よりは良いようである。しかし、今後2～3年の長期間にわたる経過観察が重要と思われる。

文 献

- 1) 平澤 忠, 平林 茂 (1987) 市販各種リベース材の現況とその材料学的な整理として, *Quintessence of Dental Technology*, 12: 1475~1488.
- 2) 鷹股哲也, 杉藤庄平, 橋本京一, 井上義久, 倉澤郁文, 舛田篤之 (1989) ポリオレフィン系軟質裏装材の基礎的検討—再加圧による色彩の変化について—, *松本歯学*, 15: 281~287.
- 3) 酒井貴明 (1989) 無機高分子, 塩川二郎, 足立吟也, 池田 功編, *カーク・オスマー化学大辞典*, 1374~1375, 丸善, 東京.
- 4) Gettleman, L., Ross-Bertrand, L., Gebert, P. H. and Guerra, L. R. (1985) Novel elastomers for denture and maxillofacial prostheses, *Biomedical Engineering*, IV: 141~144.
- 5) 増原英一, 永田勝久, 佐藤雅彦, 渡辺昭彦, 坂内信男, 今井庸二 (1979) 義歯床用軟質フッ素系ポリマーに関する研究, *歯理工誌*, 20: 115~120.
- 6) 増原英一, 永田勝久, 林都志夫, 早川 巖 (1979) 新しいリベース材料—軟質フッ素系ポリマーの性質と使用法, *Quintessence International/Dental Digest*, 7: 69~75.
- 7) Stephen H. Y. Wei/可児瑞夫監訳 (1988) フッ化物の臨床応用, 90~100, 医歯薬出版, 東京.