

〔原著〕 松本歯学 18 : 154~167, 1992

key words : composition — tissue conditioner — qualitative analysis

市販ティッシュコンディショナーの組成について

湯本光希子, 鷹股哲也

松本歯科大学 歯科補綴学第1講座 (主任 鷹股哲也 助教授)

木瀬俊彦

ネオ製薬工業

Composition of Proprietary Tissue Conditioners

MIKIKO YUMOTO and TETSUYA TAKAMATA

Department of Complete and Partial Denture Prosthodontics,

Matsumoto Dental College

(Chief : Asso. Prof. T. Takamata)

TOSHIHIKO KISE

Neo Dental Chemical Products Co., Ltd.

Summary

One of the most important factors which determines the success of complete denture prosthodontics is fitting the denture to the tissues. Poorly fitting dentures, irritation, and other discomforts currently are treated by dentists with the use of tissue conditioners and soft liners. It is desirable for tissue conditioner to adapt to the oral mucosa as it heals and also absorbs stresses during mastication. Tissue conditioners generally consist of a polymer powder mixed with a liquid compound of a plasticiser and a penetrant. In most conditioners, the powder is an acrylic resin polymer, usually poly (ethyl methacrylate); the plasticiser is an aromatic ester, usually butyl phthalyl butyl glycolate; and the penetrant is ethyl alcohol. The purpose of this study was to evaluate the detailed composition of seven tissue conditioners.

結 言

1959年, Lytle¹⁾は, 有床義歯患者の咬合の不調和と, 義歯の適合が悪いと, 床下粘膜に変形や炎

症等の障害を引き起こし, 歯槽骨の吸収も招くと報告した. 1961年 Chase²⁾は, 粘膜の調整および動的印象に有効な材料としてティッシュコンディショナーを開発した. その後, 臨床術式の考案や

改良により、ティッシュコンディショナーは、新義歯の作製やリベースのための印象に先立ち、有床義歯により変形あるいは障害を受けた義歯床下粘膜を、正常な状態に回復させるために用いられるだけでなく、機能印象材としての応用や即時義歯への利用など、今日の補綴臨床に広く用いられてきている³⁻¹⁵⁾。

このように、ティッシュコンディショナーは、床下粘膜に異常を生じた症例に対して使用すると、炎症などの症状を改善し、正常な状態にする効果があることが、明らかにされている。

しかし、この効果は、ティッシュコンディショナーの弾性によるものか成分によるものか、未だ不明な点が多い。そこで、今回、ティッシュコンディショナーに、どのような成分が含まれているのか検討するため、入手できた市販ティッシュコンディショナーの7品目についてIR, HPLC, GCにより分析を行なった結果、若干の知見を得たので報告する。

材料と方法

1. 材料ならびに試料の作製

実験に使用した材料は、松風社製 Tissue-Conditioner (図1)、De-trey 社製 Visco-Gel (図2)、三金工業社製 Fit-Softer (図3)、G-C社製 Soft-Liner (図4)、亀水化学社製 Denture-Soft II (図5)、Caulk 社製 Caulk-Lynal (図6)、Coe 社製 Coe-Comfort (図7)、の7品目について行なった (表1)。

1) 主成分の分析

主成分の分析には、島津製作所社製 IR-460 (ダブルビーム赤外分光光度計) (図8) を用いた。

(1) 試料作製

液体は、NaCl を用いた「液膜法」による。この

方法は、図9に示した窓板に既知の厚さのスペーサを置き、試料を数滴落として気泡の入らないように他の窓板で挟み込む。スペーサの厚さは0.1 mm とする。

粉末は「臭化カリウム錠剤法」により測定した。試料約1 mgを乳鉢でよくすりつぶした後、約0.2 gのKBr粉末と混ぜ合わせ、この混合物を図10・11に示す錠剤成形器を使い真空ポンプによって1 mmHg程度に減圧し、試料中の水蒸気を除去しながら8トンで加圧し錠剤にする。錠剤の直径は13 mmである。

(2) 測定

試料の波数に対する%透過度を測定した。

測定範囲は、4000~400 cm⁻¹とする。

2) 主成分の定量

主成分の定量には、主成分が純品として入手できた6品目については、高速液体クロマトグラフを用い、3点検量線法により、BBPもしくはBPBGの定量を行った。また今回主成分が純品として入手できなかった1品目についても分析を行い、他6品目との比較を行った。

(1) 測定方法

①可視紫外分光光度計により、クロロホルムを対照とし、BBPおよびBPBG純品の最大吸収波長を測定する。

②測定された最大吸収波長により調製した各濃度の標準溶液のピーク面積を測定する(図13)。次に単品の秤取量及び測定したピーク面積を基に一次回帰直線(図14)を求めこれを検量線とし、その式を算出する。この式に、測定した資料溶液のピーク面積を代入し含有量を求め、さらに本品の秤取量から含有量を算出しこれを定量値とする。

(2) 試料調製

①紫外可視用：BBP, BPBGそれぞれの純品、約0.025 g (1滴)をクロロホルムで25 mlとする。

②液加用：

標準溶液：BBP, BPBGそれぞれの純品、約0.025 g (1滴)を精秤しクロロホルムで正確に25 mlとする(0.1%)。次に、この液を正確に10 ml 秤りクロロホルムで正確に25 mlとする(0.04%)。更にこの液を正確に5 ml 秤りクロロホルムで正確に25 mlとする(0.008%)。

試料溶液：各本品の約0.02 g (1滴)を精秤しクロロホルムで正確に25 mlとする。

表1：実験に用いた市販ティッシュコンディショナー

商品名	会社名	バッチナンバー	
		Liquid	Powder
Tissue-Conditioner	松風	129061	129061
Visco-Gel	De-Trey	LD83	LB127
Fit-Softer	三金	610	121
Soft-Liner	G-C	040312	280612
Denture-Soft II	亀水化学	6005	6007
Caulk-Lynal	L. D. Caulk	042778	021081
COE-Comfort	COE	93/04	96/02



図 1 : Tissue-Conditioner



図 5 : Denture-Soft II



図 2 : Visco-Gel



図 6 : Caulk-Lynal



図 3 : Fit-Softer



図 7 : Coe-Comfort



図 4 : Soft-Liner

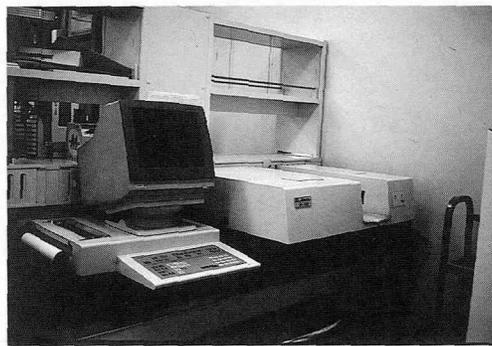


図 8 : I R

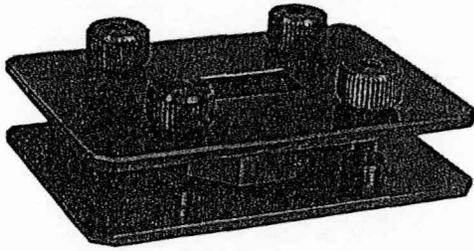


図9：液体の資料作製に用いた窓板



図12：HPLC

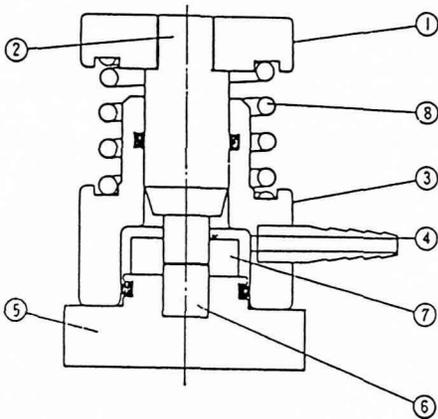


図10：粉末の資料作製に用いた錠剤成形器

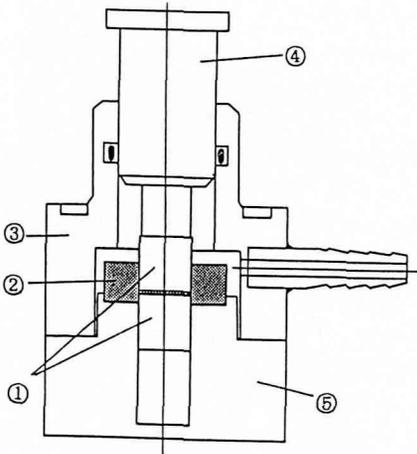


図11：錠剤成形器の打ちぬき部

(3) 測定条件

- ①紫外可視分光光度計：日立製作所
Model 200-20 Spectrophotometer
- ②高速液体クロマトグラフ；(HPLC)
検出器：島津製作所 SPD-6AV
ポンプ：島津製作所 LC-6A
クロマトパック：島津製作所 C-R6A
カラム：Shimpack CLC-ODS(M)
移動相：メタノール・水 (80：20)
流速：1.0 mg/min
測定波長：UV (245 nm)
注入量：20 μ l (ループインジェクション法)

3) エタノールの定量

エタノールの定量には、ガスクロマトグラフ (GC) (図15) を用いた。

アセトニトリルを内部標準物質、および標準品として無水エタノールを用いたガスクロマトグラフ法の内部標準法により分析を行なった (図16)。

(1) 試料調製

① V/V%

標準溶液：内部標準液及びエタノール標準液
それぞれ 5 ml を正確に秤り n-プロパノールを加え 25 ml とする。

内部標準液：アセトニトリル 10 ml を正確に秤り n-プロパノールを加え正確に 100 ml とする。

エタノール標準液：無水エタノール 5 ml を正確に秤り n-プロパノールを加え正確に 25 ml とする。

試料溶液：内部標準液 5 ml 及び試料 5 ml を正確に秤り n-プロパノールを加え 25 ml とする。

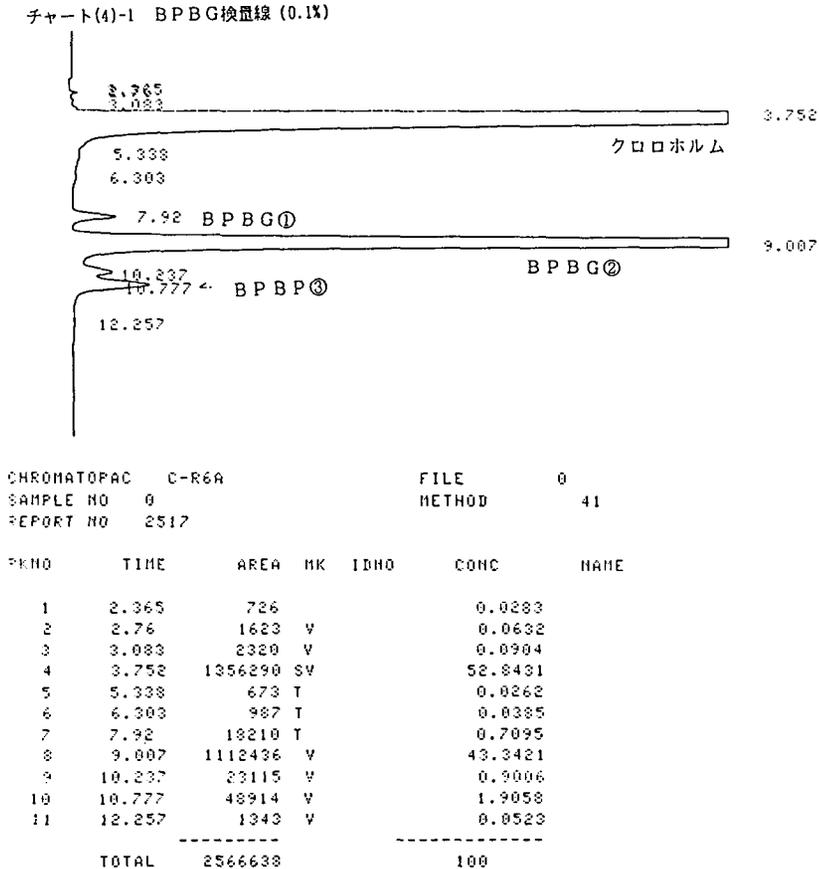


図13：例、BPBGの検量線

(測定した V/V%を基に, 比重から W/V%を換算する.)

② W/W%及び W/V%

標準溶液：アセトニトリル0.5g 及び無水エタノール0.5gを正確に秤り, n-プロパノールを加え25 ml とする。

試料溶液：アセトニトリル0.5g 及び本品 1 ml を正確に秤り(その際本品の重量を精秤しておく) n-プロパノールを加え25 ml とする。

(本品の重量から W/W%を基に, 比重から W/V%を換算する.)

(2) 測定条件

検出器：FID・水素炎イオン化検出器(島津製作所 ガスクロマトグラフ GC-15A)

カラム：内径 3 mm, 長さ 2 m のガラス管に

50~100メッシュのガスクロマトグラフ用球状多孔性ポリマービーズ(ボラパック PS: Waters Associates, INC.)を充填する。

カラム温度：110°C

インジェクタ温度：130°C

試料注入量：0.1 µl

キャリアーガス：N₂

流量：エタノールが5分前後に現われるように N₂の流量を調節する。

3) 定性分析：

操作方法：小試験管に検体(数滴)を取り, これに二硫化炭素 2~3滴と NaOH の小粒とを加える。次に 1%モリブデン酸アンモニウム溶液 1~2滴を加え, 希硫酸で酸性にしてクロロホルム数滴を加える。クロロホルム層が紫色を呈すれば第一級または第二級アルコールの存在を

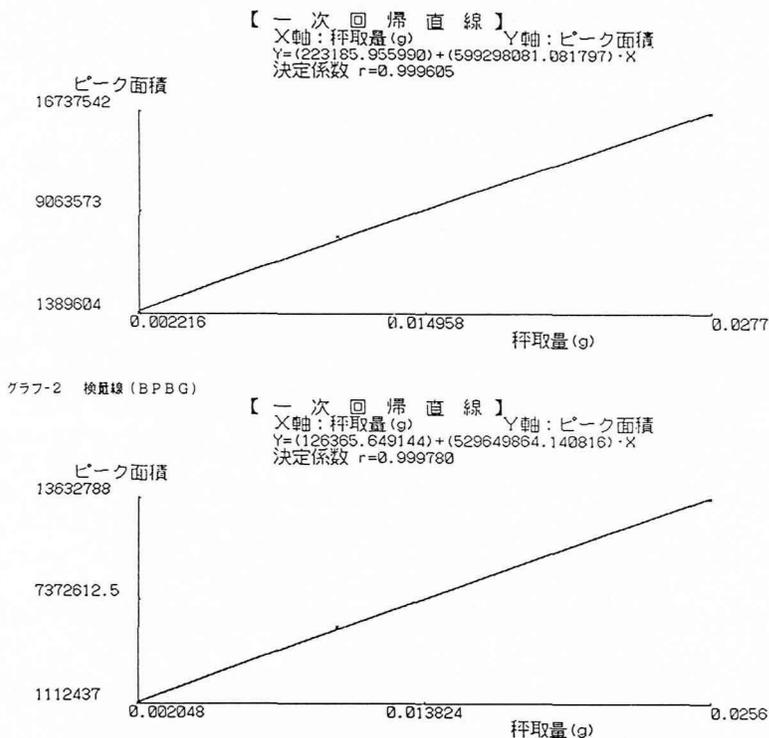


図14：例、一次回帰直線



図15：GC

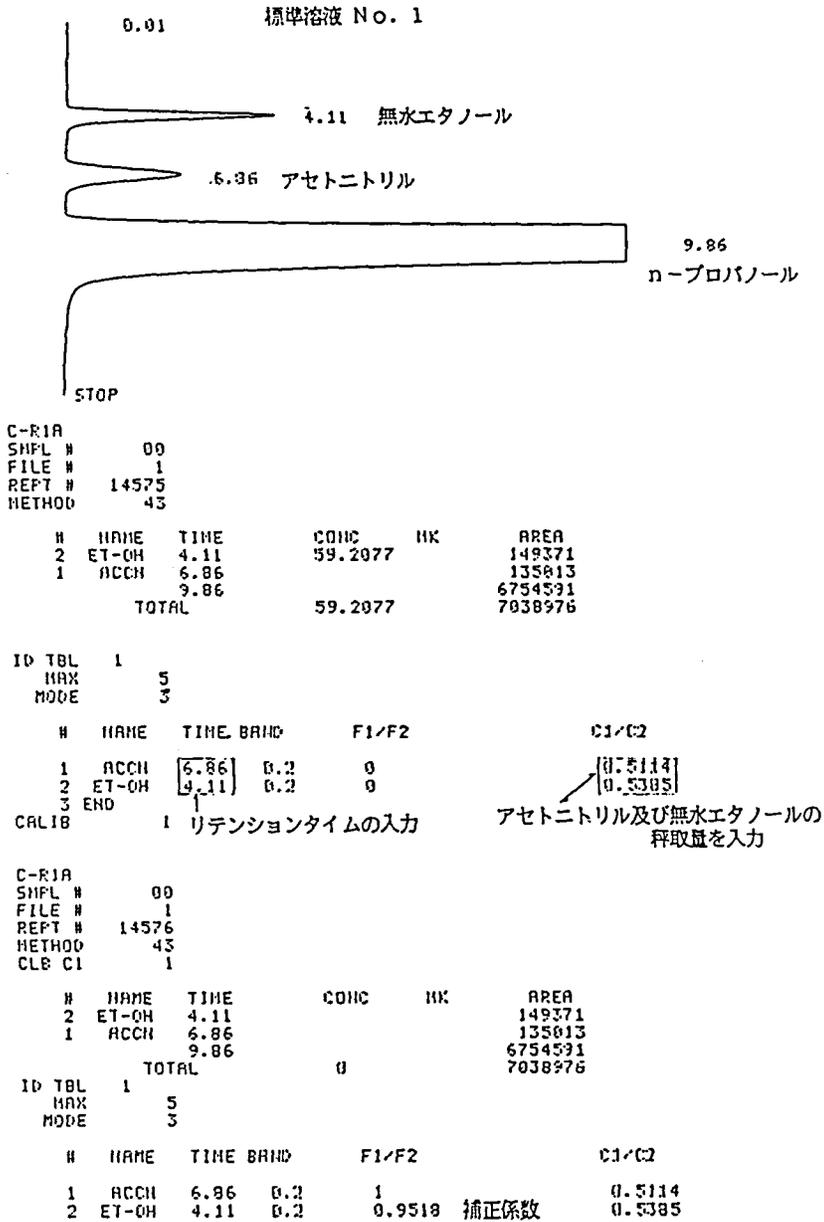
示す²⁷⁾(表2)。

結 果

(1) 粉末の主成分分析としてIRの結果を、Visco-Gel, Fit-Softer(図17)Soft-Liner, Denture-Soft II (図18), Caulk-Lynal (図19), Tissue-Conditioner (図20), Coe-Comfort (図21)に示した。これは、PEMA (ポリエチルメタクリレー

ト)の吸収と一致したことより、PEMA と同定できる。尚、横軸は「波数」で、 cm^{-1} である。縦軸は「透過度」を示している。液体の主成分分析に際して、純品のBBPとBPBGの吸収スペクトルの主たる相違点は、 $1,207 \text{ cm}^{-1}$ 付近に吸収を有するか否かであり、 $1,207 \text{ cm}^{-1}$ 付近に吸収を持つものをBPBG(図22)、持たないものをBBP(図23)と同定した。よって、Tissue-Conditioner(図24)はBBPと、Visco-Gel, Fit-Softer (図25) Soft-Liner, Denture-Soft II(図26), Caulk-Lynal(図27)は、BPBGであると同定した。Coe-Comfort (図29)は純品が得られなかったので同定は不可能であったが、文献からBB(ベンジルベンゾエート)と、ES(ステアリン酸エステル)との混合物であると考えられる。

(2) HPLCによる主成分の定量結果を(表3)に示す。Visco-Gelが最も多く94.62%ついで、Fit-Softerが92.99%、Denture-Soft IIは88.70%、Soft-Linerは86.73%、ついでTissue-Conditionerが85.67%、Caulk-Lynalは67.93%で最も



標準溶液から補正係数を算出し、これをもとに試料溶液のエタノール濃度を求める。

$$\text{補正係数} = \frac{\text{内部標準物質のピーク面積}}{\text{標準品のピーク面積}} \times \frac{\text{標準品の重量}}{\text{内部標準物質の重量}}$$

$$\text{エタノール濃度 (W/W\%)} = \frac{\text{エタノールのピーク面積}}{\text{内部標準物質のピーク面積}} \times \frac{\text{内部標準物質の重量}}{\text{試料の重量}} \times \text{補正係数}$$

図16：例、エタノールの標準溶液

少なかった。

(3) GCによるエタノール濃度の結果を(表4)に示す。Soft-Linerが最も多く15.71%、次いでTissue-Conditionerが13.94%、Denture-Soft IIは12.51%、Fit-Softerは8.60%、Visco-Gelは7.16%ついで、Coe-Comfortが6.58%で、Caulk

表2：定性分析による結果

商品名	存在の有無
Soft-Liner	陽性
Tissue-Conditioner	陽性
Fit-Softer	陽性
Denture-Soft II	陽性
Visco-Gel	陽性
Caulk-Lynal	未確認(低濃度のため)

表3：高速液体クロマトグラフ(HPLC)による定量

商品名	主成分	定量値
Visco-Gel	BPBG	94.62
Fit-Softer	BPBG	92.99
Denture-Soft II	BPBG	88.70
Soft-Liner	BPBG	86.73
Caulk-Lynal	BPBG	67.93
Tissue-Conditioner	BBP	85.67
COE-Comfort	BB+ES	—

(W/V%)

表4：ガスクロマトグラフ(GC)によるエタノール濃度

商品名	エタノール濃度
Soft-Liner	15.71
Tissue-Conditioner	13.94
Denture-Soft II	12.51
Fit-Softer	8.60
Visco-Gel	7.16
COE-Comfort	6.58
Caulk-Lynal	0.49

(W/V%)

表5：各品目の主成分定量値と、エタノール濃度の和

商品名	主成分	主成分定量値+ エタノール濃度
Soft-Liner	BPBG	102.44
Visco-Gel	BPBG	101.78
Fit-Softer	BPBG	101.59
Denture-Soft II	BPBG	101.21
Caulk-Lynal	BPBG	68.42
Tissue-Conditioner	BBP	99.61
COE-Comfort	BB+ES	—

(W/V%)

-Lynalが0.49%で、最も少なかった。

(4) 定性分析の結果を表2に示す、これは第一級または、第二級アルコールの存在を示している。

(5) 各品目の主成分定量値と、エタノール濃度の和を表5に示す。

Soft-Linerは102.44%、ついでVisco-Gelは101.78%、Fit-Softerは101.59%、Denture-Soft IIは101.21%、Tissue-Conditionerは99.61%、ついでCaulk-Lynalは68.42%、である。Coe-Comfortは純品が入手できなかったため測定できなかった。

考 察

ティッシュコンディショナーは、今から30年前、1961年 Chase²⁾によって粘膜の調整および動的印象に有効な材料として紹介されたのに始まる。ついで、1962年、松本ら³⁾が変形した粘膜を正常な形態に回復させる効果があることも明らかにし、1972年には、Tassarotti⁴⁾により、多くの活用と改良により、臨床上で肉眼的に、また、バイオプシー検査で組織学的に炎症を伴う粘膜組織に対するティッシュコンディショナーの効果を確証された。その後、新しい臨床術式の考案や改良により、ティッシュコンディショナーは、新義歯の作製やリベースのための印象に先立ち、有床義歯により変形あるいは障害を受けた義歯床粘膜を、正常な状態に回復させるために用いられるほか、機能印象材としての応用や即時義歯への利用など、今日の臨床に広く用いられている³⁻¹⁵⁾。

このようにティッシュコンディショナーは、床下粘膜に異常を生じた症例に対して使用すると、炎症などの症状を改善し、正常な状態にする効果があることなどが明らかにされている。

しかし、この効果は、ティッシュコンディショナーの弾性によるものか成分によるものか、未だ不明な点が多い。そこで、本稿は入手できた市販ティッシュコンディショナーの7品目についてIR, HPLC, GCにより成分の分析を行なった結果をもとに報告したものである。

1) 実験材料について

今回の分析には、先に述べた市販ティッシュコンディショナーであるVisco-Gel, Fit-Softer, Soft-Liner, Denture-Soft II, Caulk-Lynal, Tissue-Conditioner, Coe-Comfortの7品目につ

いておこなった。これらの製品は、現在、当科診療室に於いて主に用いられている材料であり、市販ティッシュコンディショナーの分析としては、十分でないと思われる。しかしながら、Hydro-Castの入手が間に合わず、分析できなかった点に関しては、Hydro-Castが市販ティッシュコン

ディショナーの先駆品であることから、今回の実験においての不足点と考えられる。

2) 実験方法について

主成分の分析には、島津製作社製 IR-460(ダブルビーム赤外分光光度計)(図8)を用いたが、測定波長が4000~400 cm⁻¹であるのは、400 cm⁻¹以

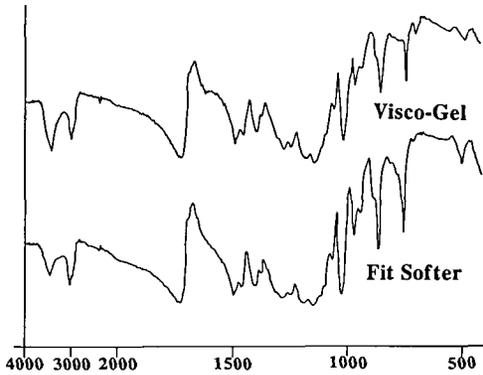


図17: Powder-PEMA

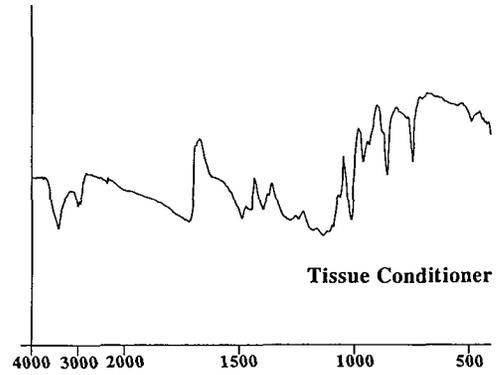


図20: Powder-PEMA

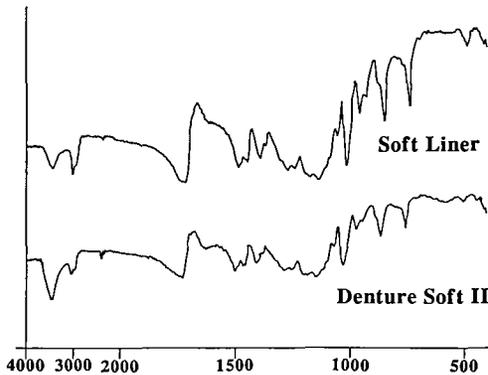


図18: Powder-PEMA

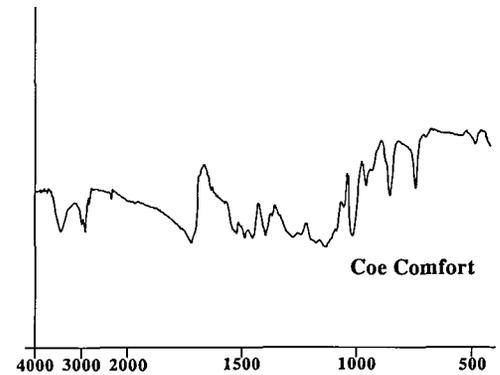


図21: Powder-PEMA

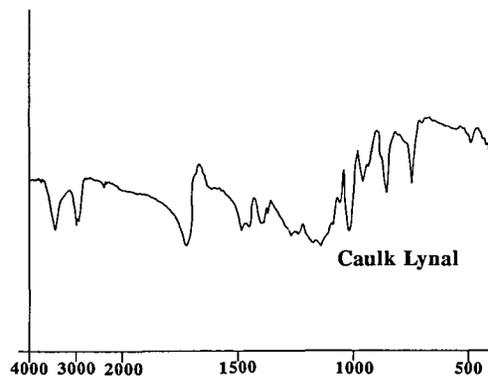


図19: Powder-PEMA

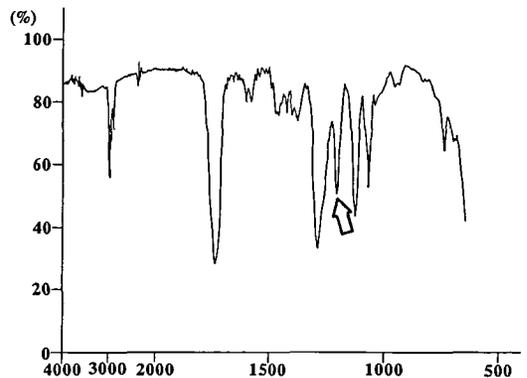


図22: BPBG

下では、KBrの吸収により、測定不可能であるため、この範囲での測定となった。しかしながら、この範囲内での測定条件で、主成分の同定はおおむね可能であったと考えられる。

主成分の定量には、主成分が純品として入手できた6品目については、高速液体クロマトグラフ

を用い、3点検量法により、BBPもしくはBPBGの定量を行った。また今回主成分が純品として入手できなかった1品目についても分析を行い、他6品目との比較を行った。

エタノール濃度の定量には、ガスクロマトグラフ(GC) (図15)を用いた。これら主成分の定量値

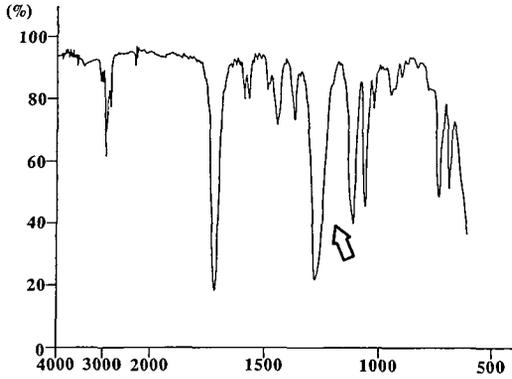


図23 : BBP

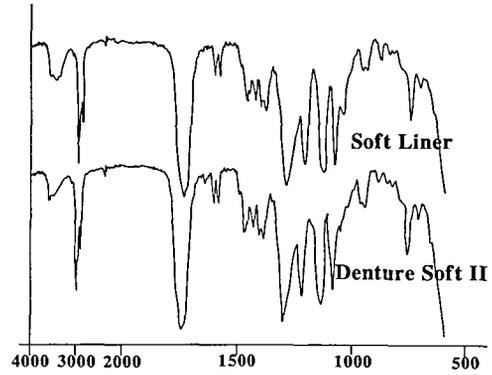


図26 : Liquid-BPBG

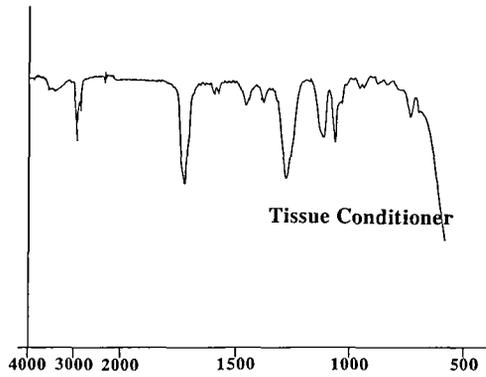


図24 : Liquid-BBP

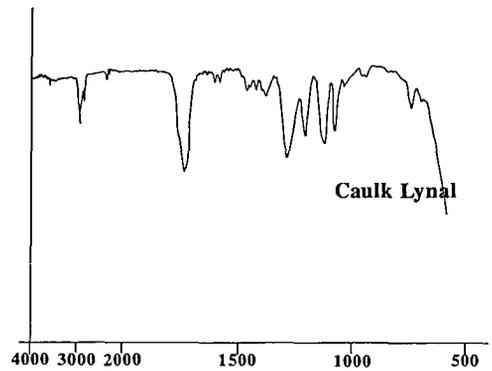


図27 : Liquid-BPBG

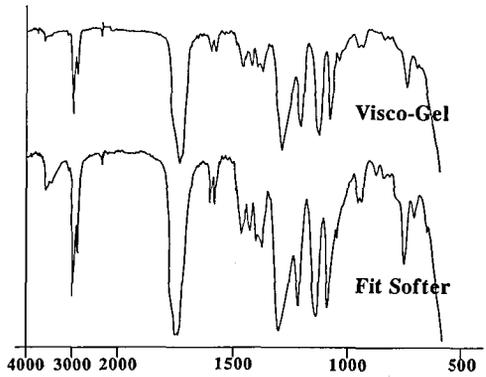


図25 : Liquid-BPBG

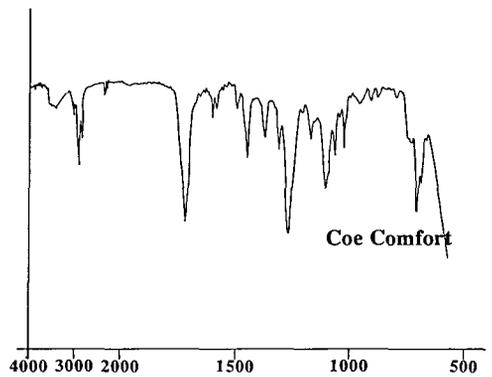


図28 : Liquid-BB+ES

とエタノール濃度との和は表5となり、このCaulk-Lynalを除いた5品目における主成分の定量値と、それぞれ今回定量したエタノール濃度の和は、混合による体積変化を考えるとほぼ100に等しく、十分信頼性に足りるが、さらに精密な評価を行なうためには比重を測定する必要があると考えられる。

3) 分析結果について

(1) IRによる粉末の主成分の分析結果によると、粉末は、図17, 18, 19, 20, 21に示したようにVisco-Gel, Fit-Softer, Soft-Liner, Denture-Soft II, Caulk-Lynal, Tissue-Conditioner, Coe-Comfortは、いずれもPEMA(ポリエチルメタアクリレート)と同定できる。本稿ではPEMAのスペクトルは省略した。実験に用いた材料であるティッシュコンディショナー7品目のうち、Visco-Gel, Coe-Comfort, Soft-Linerの3品目については、1970年Braden, また賛川¹⁶⁾, 片倉, 川上等^{18,19)}により、PEMAであることがすでに明らかにされていることにより、この分析結果には信頼性が有るといえる。また、今回の分析により、この他の4品目についてもティッシュコンディショナーの粉末の主成分は、PEMAであることが分かった。

また、PEMAがこれらティッシュコンディショナーの粉末の主成分として用いられている理由として考えられることは、賛川¹⁶⁾によると、PEMAが口腔内温度で適度な粘弾性的性質を発揮するのに、適度なガラス転移点(井本²³⁾, Nielsen²⁴⁾を有しているためではないか述べている。

(2) IRによる液体の分析結果によると、Tissue-Conditionerのスペクトルは、図23に示したBBPのスペクトルと同じ事よりBBPと、また、図25, 26, 27のVisco-Gel, Fit-Softer, Soft-Liner, Denture-Soft II, Caulk-Lynalの5品は、図22に示しBPBGのスペクトルと同じことよりBPBGであることが同定できる。しかし、Coe-Comfortは、図28に示すようなスペクトルが得られたが、純品としてBBが入手できなかったため、BB純品のスペクトルは不明であるが、Braden²⁵⁾, 賛川¹⁶⁾, 川上等^{18,19)}によると、BB(ベンジルベンゾレート)と、他の成分ES(ステアリン酸エステル)の配合が考えられる。今回実験に用いた材料であるティッシュコンディショナー7

品目のうち、Visco-Gel, Coe-Comfort, Soft-Linerの3品目については、それぞれ、Visco-GelとSoft-LinerはBPBG, Coe-ComfortはBBであることがすでに明らかであり^{16-18,25)}、粉末ポリマーには、主としてアクリル系のポリメタクリル酸エチルがもちいられているが、他に塩化ビニル酢酸ビニル共重合体を使用しているとし²⁰⁾、液の成分は、BPBG, BBP, BBなどの、主としてフタル酸エステル系の可塑性にエチルアルコールを添加した混合物であると論じている^{18,19)}。以上より、今回の実験結果は、信頼できるものと思われる。そこで、これらティッシュコンディショナーの液体の主成分である、可塑性の違いによる性質の影響については、賛川¹⁶⁾によると、瞬間弾性、遅延弾性、粘性流動いづれの歪みにも影響し、BPBGはBBに比べ、いづれの歪みも小さい値を示し、また経時的変化では、BPBGがBBに比べ弾性率、粘性率とも大きな増加傾向を示した、と述べられている。しかし、片倉等^{18,19)}によると、市販液に多く用いられている分子構造の類似したフタル酸エステル系の可塑性はいずれも、ティッシュコンディショナーの粘弾性的性質には、著しい変化を与えないと述べられている。また、片倉等^{18,19)}によると、これら可塑性による市販ティッシュコンディショナーの性質への著しい影響は無いと述べており、これらより可塑性のみによる違いは、一概には、現われないのではないかと思われる。

(2) 主成分の定量については、表3のHPLCによる分析結果よりVisco-Gelが最も多く94.62%ついで、Fit-Softerが92.99%, Denture-Soft IIは88.70%, Soft-Linerは86.73%, ついでTissue-Conditionerは85.67%, Caulk-Lynalは67.93%で最も少なかった。ティッシュコンディショナーのこれら可塑性の量が多いほど瞬間性、遅延弾性、粘性流動のいづれの歪みも大きくなった¹⁶⁾。しかし、歪みの経時的変化にはほとんど影響を及ぼさなかったと述べている。

(3) エタノールの定量については、表4のGCによる結果よりSoft-Linerが最も多く15.71%、次いでTissue-Conditionerが13.94%, Denture-Soft IIは12.51%, Fit-Softerは8.60%, Visco-Gelは7.16%ついで、Coe-Comfortが6.58%で、Caulk-Lynalが0.49%で、最も少なかった。

今回実験に用いたティッシュコンディショナー

7品目のうち、Visco-Gel, Coe-Comfort, Soft-Linerの3品目については、片倉、川上等^{18,19)}の文献により、それぞれ、Soft-Linerは13%、Visco-Gelは8%、Coe-Comfortは6%、であることがすでに明らかであることより、十分信頼性に足りると思われる。

ティッシュコンディショナーの液にエタノールを混入する理由として、可塑性材のエステルは分子量が大きいため、可塑性材単体だけでは高分子粒子への浸透が遅いので、それを速くするためだと説明している²⁵⁾。そして、エタノール混入量は粒子の分子量、粘度によって決まるが、エタノールは患者に不快感を与え、また、揮発によって硬化を招くので混入量はできるだけ少ない方がよいとしている。しかし、佐藤²¹⁾は、エタノールは初期においては促進材として働き、膨張平衡状態においては可塑性材として作用すると述べ、エタノールの混入は機能印象の目的には好都合なものとしている。これらの見解は、混和直後の液の浸透を促進するという点では両者とも同じ立場であるが、エタノール混入に対する意見は異なっている。したがって、単に補助的な役割で混入すべきものではなく、一概に少ない方がよいとは言えないといえる。しかし、賛川¹⁶⁾の実験によると、8時間以降の粘弾性的性質の経時的変化は、主にエタノールの揮発によることを示唆し、本材料にとって、混和後数日間の粘弾性的性質の経時的変化が機能的に重要である事を考えると、液に含まれるエタノール量は注意すべき重要な組織因子と考えられると報告している。また、ティッシュコンディショナーの粘弾性的性質の経時的変化は、餅状化の進行、および液に含まれている沸点の低いアルコールの蒸発に伴う変化であり、Coe-Comfortの粘弾性的性質の経時変化が、他の材料よりも小さいのは、アルコール含有量が少ないためであろうと²⁰⁾、また、ティッシュコンディショナーの液に含まれるエチルアルコールは、ティッシュコンディショナーのゲル化時間に関係するものであり、無添加の場合は通常の臨床操作時間内ではほとんどゲル化せず、またアルコールの添加量が材料によってそれぞれ異なっているのは、粉末と可塑性剤の親和性、粉末ポリマーの分子量と粘度などに関係するためであろう¹⁸⁾と報告している。これらの考えより、エタノール量は、ティッシュコンディショナー

の硬化に関与していることには間違いないとおもわれる。また、エタノール単体の消毒効果については明らかであることより、エタノール濃度の含有量が多いことは、ティッシュコンディショナーの消毒効果に関連しているのではないかと考えられる。しかし、ティッシュコンディショナーに含まれているエタノールのうち、何%が硬化に関与し、何%が揮発しているのかは明確でなく、この揮発量により口腔内における消毒効果の有無が考えられることより、今後検討したい点の一つである。

(4) 各品目の主成分定量値と、エタノール濃度の和を(表5)に示す。

Soft-Linerは102.44%、ついでVisco-Gelは101.78%、Fit-Softerは101.59%、Denture-Soft IIは101.21%、Tissue-Conditionerは99.61%、ついでCaulk-Lynalは68.42%である。Coe-Comfortは純品が入手できなかったため測定できなかった。

Caulk-Lynalについては、主成分であるBPBG濃度及びエタノール濃度を加えた値が約68%と低い値を示したことより他の成分の配合が考えられるが、今回は分析できなかった。

Coe-Comfortには抗菌作用を、ウンデンシン酸に求めていることがわかっており⁷⁾、Fit-Softerには、抗炎作用の有るアズレンと、エリスロシンが添加されていると報告されている²⁸⁾。また、市販されてはいないが、ティッシュコンディショナーの改良品としてTC-8がある²²⁾。これは、汚れの程度に応じて、酸性化すると変化するカラータイマーとしてアズレンと、エリスロシンの2種類を混入することにより表面上の汚れというより、むしろ物性の汚染状況をキャッチするとともに、抗炎作用を有するという点で、消炎の効果を期待している。

これら抗菌剤や、抗炎作用のある薬剤の添加理由として、ティッシュコンディショナーは物性が変化しやすく、清掃が困難であり汚れやすいことため、真菌が組織調整材の内部に侵入していることも確認されているためと言われているが、これは、ティッシュコンディショナーの成分そのものに対するの対策であり、口腔粘膜の炎症など、そのものに対する対策ではない。

そこで、今後当教室では、消炎、あるいは抗菌

作用のあるティッシュコンディショナーの開発に取り組み所存である。

結 論

市販ティッシュコンディショナーの組成を、IR, HPLC, GCにより、分析、定量した結果、以下の結論を得た。

(1) ティッシュコンディショナーの粉末の主成分は、Visco-Gel, Fit-Softer, Soft-Liner, Denture-Soft II, Caulk-Lynal, Tissue-Conditioner, Coe-Comfort は、いずれも PEMA(ポリエチルメタアクリレート)と同定できる。

(2) 液体分析結果については、Tissue-Conditioner は BBP, Visco-Gel, Fit-Softer, Soft-Liner, Denture-Soft II, Caulk-Lynal, の5品は、BPBGであることが同定できる。Coe-Comfort は、BB(ベンジルベンゾレート)と、他の成分(ステアリン酸エステル)の配合が考えられる。

(3) エタノール濃度は、Soft-Liner が最も多く15.71%、次いでTissue-Conditioner が13.94%、Denture-Soft II は12.51%、Fit-Softer は8.60%、Visco-Gel は7.16%ついで、Coe-Comfort が6.58%で、Caulk-Lynal が0.49%で、最も少なかった。

(4) 各品目の主成分定量値と、エタノール濃度の和は、Soft-Liner は102.44%、ついでVisco-Gel は101.78%、Fit-Softer は101.59%、Denture-Soft II は101.21%、Tissue-Conditioner は99.61%で、ついでCaulk-Lynal は68.42%であり、Coe-Comfort は純品が入手できなかったため測定できなかった。

以上の結論は、市販ティッシュコンディショナーを臨床に於いて有効に応用する時の貴重な目安となり、また今後、新しいタイプのティッシュコンディショナーを開発するための有益な示唆を与えるものである。

参 考 文 献

- 1) Lytle, R. B. (1959) Complete denture construction based on a study of the deformation of the underlying soft tissues. *J. Prosthet. Dent.* 9: 539-551.
- 2) Chase, W. W. (1961) Tissue conditioning utilizing dynamic adaptive stress. *J. Prosthet. Dent.* 11: 804-815.
- 3) 松本直之, 小田 稔, 小川靖彦, 宮坂 順(1962) いわゆる Dynamic Impression Material による粘膜の修復効果について. 補綴誌, 6: 234-239.
- 4) Tassarotti, B. (1972) A clinical and histologic evaluation of a conditioning material. *J. Prosthet. Dent.* 28: 13-18.
- 5) 川崎文孝, 滝新典生, 楊箸明朗, 吉川建美, 五十嵐千恵, 細井紀雄, 尾花甚一(1977), 常温重合による弾性裏層材の臨床成績について. 補綴誌, 21: 368-376.
- 6) 長尾正憲(1985)Visco-Gel を用いた上顎総義歯症例のティッシュ・コンディショニング. 歯界展望, 65: 309-316.
- 7) 川崎文孝(1985)下顎義歯に Coe-Comfort を使用した一症例. 65: 289-295.
- 8) 横田 亨(1985) ハイドロキャスト・プログラムにおけるティッシュ・コンディショニングの実際. 歯界展望, 65: 317-331.
- 9) 佐藤隆志(1985) ティッシュ・コンディショニングの意義とその一般的適応法. 歯界展望, 65: 275-287.
- 10) 豊復恒弘, 龍門幸司, 藤井輝久, 村上昌之, 川野囊二(1986) 粘膜調製材 (Vico-gel) の臨床的評価. 岐阜学誌, 13: 187-193.
- 11) 阿部晴彦(1985)無歯顎補綴におけるティッシュ・プレパレーションと機能的印象調製. 歯界展望, 65: 297-308.
- 12) 龍門幸司, 半田一二, 豊副恒弘, 藤井輝久, 村上昌之, 都尾元宣, 川野囊二(1987) 粘膜調整材 (ティッシュコンディショナー) の臨床的評価. 岐阜学誌, 14: 89-95.
- 13) 平沼謙二ほか(1988) 粘膜調整材ならびに軟性床用裏装材の臨床的評価に関する検討. 日歯医師会誌, 41: 607-615.
- 14) 関根 弘(1990) 有床義歯における床下粘膜の前処置に関する研究. 歯医学誌, 9: 131-135.
- 15) 細井紀雄(1990) 全部床義歯患者のティッシュコンディショニング. 日歯医師会誌, 42: 831-836.
- 16) 賛川勝吉(1986) 暫間軟質裏装材の組成と粘弾性的性質の関係に関する研究. 口病誌, 53: 157-183.
- 17) 山田賢治, 村田比呂司, 貞森紳丞, 重頭直文, 浜田泰三(1987) ティッシュコンディショナーと床用レジンの分離強さについて一特にワセリンを分離材として用いた場合. 廣大歯誌, 19: 433-438.
- 18) 片倉直至, 川上道夫, 岩田英樹, 木村 篤, 長谷川明子(1988) ティッシュコンディショナーの組成と動的粘弾性. 歯科材料・器械, 7: 111-116.
- 19) 片倉直至, 川上道夫, 林 豊, 松崎宏明(1988) ティッシュコンディショナーの粘弾性的性質におよぼすポリマー分子量の影響. 歯科材料・器械,

- 7 : 439-443.
- 20) 片倉直至, 川上道夫 (1987) ティッシュコンディショナー市販品の動的粘弾性. 歯科材料・器械, 6 : 905-910.
- 21) 佐藤博信, 竹内敏洋, 鱒見進一, 篠原 功, 豊田静夫, 井上勝一浪, 柿川 宏, 服部信一, 上原秀樹, 鬼塚 雅 (1982) 義歯裏装材および機能的印象材に対する義歯清掃材の影響(第1報). 補綴誌, 26 : 810-848.
- 22) 浜田泰三 (1989) ティッシュコンディショナーの改良・汚れのカラータイマーと抗炎症作用, *Dental Diamond*, 9 : 138-143.
- 23) 井本立也 (1963) 概説レオロジー(上・下), 72-84, 139-152. 東京化学同人, 東京.
- 24) Nielsen, L. E. (小野木重治訳) (1976) 高分子と複合材料の力学的性質. 1-80. 化学同人, 京都.
- 25) Braden, M. (1970) Tissue conditioners I. Composition and structure. *J. Dent. Res.* 49 : 145-148.
- 27) 石館守三 : 微量定性分析, 366-369. 南山堂, 東京.
- 28) 浜田泰三, 玉本光弘 (1990) 粘膜調整材の微生物的検討-ティッシュコンディショナー粘膜面に発生した汚れの微生物的検討(義歯洗浄剤との関連)一. 歯科ジャーナル, 32 : 80-86.