

加熱圧縮成形法により製作した強化ポリカーボネート 床義歯の臨床的評価

湯浅 良孝, 和田本昌良, 佐藤 裕二, 橋本 正毅
出崎 喜充, 大川 周治, 赤川 安正, 津留 宏道

A Clinical Evaluation of the Reinforcing Polycarbonate Denture Manufactured by the Compression Molding

Yoshitaka Yuasa, Masayoshi Wadamoto, Yuuji Sato, Masaki Hashimoto, Yoshimitsu Desaki,
Shuji Ohkawa, Yasumasa Akagawa and Hiromichi Tsuru

(平成4年9月11日受付)

緒 言

従来より歯科における義歯床用材料としてポリメチルメタクリレート樹脂 (PMMA) によるレジン床義歯が使用されてきたが, PMMA は機械的強度, 適合性, 化学的安定性, 重合時のモノマーの残留などの問題点を有していた。そこで近年, これらの点に優れたスルホン義歯床用材料 (ポリサルホン, ポリエーテルサルホン, 強化ポリカーボネートなど) が開発され¹⁻⁶⁾, 多数の症例で使用されるようになってきた。

しかし, 現在一般臨床で使用されているスルホン床義歯にはいくつかの問題点が指摘されている。すなわち, ポリサルホン床義歯およびポリエーテルサルホン床義歯は, ほとんど全ての即時重合レジンおよびリベース材のモノマーに触れると亀裂による破壊が生じる⁷⁾。また, 強化ポリカーボネート床義歯はこの点は問題ないものの, 現在のところ射出成形法により製作されるため, 樹脂溶解時の高温や高い射出圧による義歯床の適合不良が問題とされている⁸⁾。

最近, 強化ポリカーボネート樹脂を加熱圧縮成形する方法が開発され, 従来のスルホン床義歯の問題点を解決するものとして期待されている。今回我々は,

この加熱圧縮成形法 (スミプロイデンチャーシステム⁹⁾, 住友化学工業社製) を用いて製作した強化ポリカーボネート床義歯の臨床例について経過観察を行ったので, 得られた成績を報告する。

材料ならびに方法

症例は広島大学歯学部附属病院第一補綴科に来院した全部床義歯および局部床義歯による補綴処置を必要とした患者のうち, 今回の臨床治験の趣旨に賛同が得られた33名 (男性13名, 女性20名) である。

各症例に対し, 通法に従い印象採得後, 印象面に熱膨張材を加えた専用石膏スミプロイプスターM (住友化学工業社製) を注入し, 作業用模型を製作した。その後, 通法通りの手順により蠟義歯を製作し, 専用フラスコに埋没, 流蠟後, 強化ポリカーボネート樹脂を加熱, 軟化し, 圧縮成形後, 義歯を完成して平成3年11月より平成4年6月までの期間中に口腔内へ装着した。なお, 人工歯は全て硬質レジン歯 (デュラデント, GC社製) を使用した。

装着した義歯の内訳は, 上顎総義歯1床, 上顎局部床義歯16床, 下顎総義歯1床, 下顎局部床義歯23床計41床である。

装着後の強化ポリカーボネート床義歯について, 表1に示したケースカードに従って, 経過観察を行った。各項目は3段階評価とし, これらの項目以外の異常所見やその処置については別途に記録した。ケースカードの記載時期は原則として義歯装着日, 装着1カ月後, 装着3カ月後としたが, 症例によっては4~6

広島大学歯学部歯科補綴学第一講座 (主任: 津留宏道教授) 本論文は, 広島大学歯学部において行われた住友化学工業株式会社からの受託研究における試験症例の観察結果をまとめたものである。本論文の要旨は, 第18回日本補綴歯科学会中国四国支部大会 (平成4年8月) において発表した。

表1 臨床評価のためのケースカードの一部

予後判定者					
経過記録		装着開始日	1ヶ月後	3ヶ月後	
		年 月 日	年 月 日	年 月 日	
術 者 か ら 見 て 患 者 か ら 見 て	A. 義歯床外観変化	義歯清掃状態	回/日(良好・不良)	回/日(良好・不良)	回/日(良好・不良)
		嗜好 (タバコ、コーヒー etc)			
	1. 変色	+ : 著明 ± : 痕跡 - : なし			
	2. 褪色				
	3. 異物付着				
	4. 歯石				
	5. 変形				
	6. 表面亀裂				
	7. 破折				
	a. 床	破折があれば部位, 材料等を記入して下さい。			
	b. 人工歯				
	c. 維持装置				
	B. 機能性	(たとえばフィット・ チェッカー及び) 写真			
	1. 咬合状態				
	2. 適合(床内面)				
	3. 発音				
	C. 口腔内状態	清掃状態	回/日(良好・不良)	回/日(良好・不良)	回/日(良好・不良)
	1. 圧痕	+ : 不良 ± : 普通 - : 良好			
2. 腫脹					
3. 発赤					
4. 鈎歯					
a. 齶蝕	部位・進行度合等を 記入して下さい。				
b. 動揺					
D. 患者の満足度					
1. 表面の滑沢度	+ : 不良 ± : 普通 - : 良好				
2. 装着性の難易					
3. 発音					
4. 臭気					
5. 洗浄の容易さ					
6. 疼痛					
7. 不適合(不安定)					
8. 鈎歯異常					
9. 咬合・咀嚼異常					
10. 異和感(灼熱感)					

カ月後の観察を行い、また、2症例は観察期間が約1カ月であった。

結 果

表2に強化ポリカーボネート床義歯33症例41床の内訳を示した。

表2 強化ポリカーボネート床義歯の臨床応用例および臨床成績

(平成4年7月17日現在)

No	患者氏名	性別	年齢	欠 損 部 位	装着年月日	臨 床 成 績	処置方法
1	K.M.	女	40	421	H.3.11.8	4カ月後 人工歯破折	研磨 経過観察
2	S.K.	女	50	56	H.3.11.19	3カ月後 良好	
3	U.K.	男	72	76521	H.3.11.22	3カ月後 良好	
4	H.S.	男	71	2112	H.3.11.26	3カ月後 良好	
5	K.Y.	女	48	76567	H.3.11.29	4カ月後 良好	
6	T.Y.	男	63	643567 76543211234567	H.3.12.3	3カ月後 良好	
7	M.H.	男	59	764567 761124567	H.3.12.4	3カ月後 表面粗造	研磨
8	H.M.	男	66	76	H.3.12.20	6カ月後 着色	経過観察
9	Y.K.	女	75	43	H.3.12.24	3カ月後 良好	
10	H.T.	男	57	67 765	H.3.12.24	装着後来院せず	
11	O.E.	女	69	7654567	H.4.1.16	3カ月後 良好	
12	I.H.	女	64	6543211234567	H.4.1.16	3カ月後 良好	
13	O.N.	女	62	7656 767	H.4.1.17	3カ月後 良好	
14	N.S.	男	62	56	H.4.1.21	5カ月後 良好	
15	Y.R.	男	58	65567	H.4.2.3	3カ月後 着色	経過観察
16	M.K.	女	61	54	H.4.2.4	3カ月後 良好	
17	M.C.	女	29	412	H.4.2.4	4カ月後 食片の侵入	リベース
18	M.F.	女	63	765421127 2114567	H.4.2.5	3カ月後 人工歯破折	研磨 経過観察
19	T.T.	男	56	32112367	H.4.2.7	3カ月後 内面に気泡	補修材にて修理
20	I.R.	女	58	763211234567 7654321167	H.4.3.2	3カ月後 良好	
21	T.H.	男	47	67	H.4.3.16	3カ月後 良好	
22	S.M.	女	27	32112	H.4.3.23	3カ月後 良好	
23	H.T.	女	72	76545	H.4.3.23	3カ月後 良好	
24	S.K.	女	70	765567	H.4.3.23	3カ月後 良好	
25	M.H.	女	54	765456	H.4.3.25	3カ月後 人工歯破折	人工歯修理
26	M.T.	男	54	7651124567	H.4.3.26	3カ月後 良好	
27	T.M.	女	77	765567	H.4.3.26	3カ月後 良好	
28	S.C.	女	63	76543211234567 (57は残根上)	H.4.3.26	3カ月後 良好	
29	U.K.	女	49	765432112367 76433567	H.4.3.31	3カ月後 良好	
30	T.M.	女	52	6567	H.4.3.31	3カ月後 良好	
31	F.K.	男	56	7667	H.4.3.31	3カ月後 良好	
32	K.T.	男	59	67	H.4.6.10	1カ月後 良好	
33	S.H.	女	75	723467 7654567	H.4.6.16	1カ月後 良好	

症例 No. 10 は義歯装着後来院しなくなったので経過は不明であり、症例 No. 32 および No. 33 は、現在義歯装着後約1カ月である。したがって、義歯装着後3カ月以上の観察ができたのは30症例36床であった。以下、装着後3カ月以上の経過観察を行った症例について問題となった事項を挙げる。

人工歯の破折が認められた症例 No. 1, No. 18 (図 1a) および No. 25 (図 1b) は、いずれも装着3カ月、あるいは4カ月後で生じており、圧縮成形時に生じたものではなかった。症例 No. 1 および No. 18 では破折が軽度であったので、破折面を研磨、平滑化して経過観察を行っている。症例 No. 25 では、光重合型前

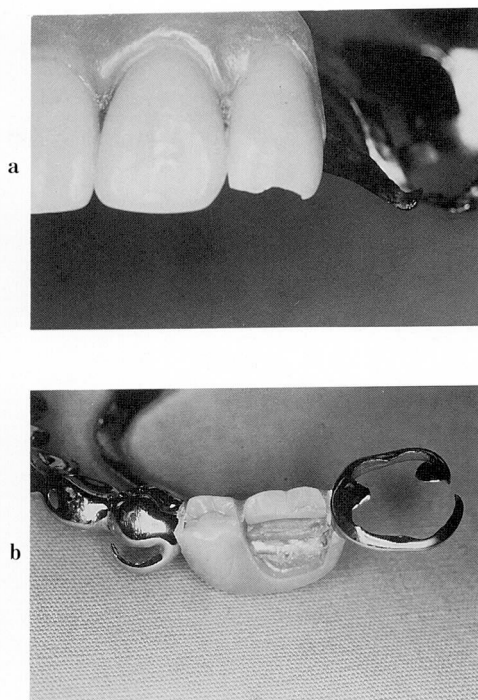


図1 人工歯が破折した症例

- a 症例 No. 18 (義歯装着3カ月後)
b 症例 No. 25 (義歯装着3カ月後)

装用硬質レジンにて補修を行った。

義歯表面の粗造が認められた症例 No. 7 は、患者本人が歯磨きのペーストをつけて強圧下で義歯を擦ったために義歯表面が若干粗造となったもので、装着3カ月後の来院時に研磨を行うことにより装着時と同様な滑らかな表面が得られた。

義歯床の着色が認められた症例 No. 8, No. 15 (図2a, b) は、いずれもタバコやコーヒーの摂取頻度の高い人であった。症例 No. 15 は人工歯にまず着色が生じ、それを中心として義歯床にも着色が広がった。また、症例 No. 8 では人工歯と義歯床との境界部を中心に人工歯と義歯床に若干の着色が認められた。なお、症例 No. 8 では装着3カ月後にメタルフレームとレジンの境界部において若干のレジンの剥離が認められた。

リベースを行った症例 No. 17 は、金属床と粘膜との間に食片の侵入があると訴えたため装着3カ月後の来院時に金属床内面を即時重合レジンにてリライニングした。

床内面の気泡が認められた症例 No. 19 は、樹脂の填入時に生じた気泡であり、装着3カ月後の来院時に同部にプラークの蓄積が認められたので、即時重合レジンにて補修を行った。

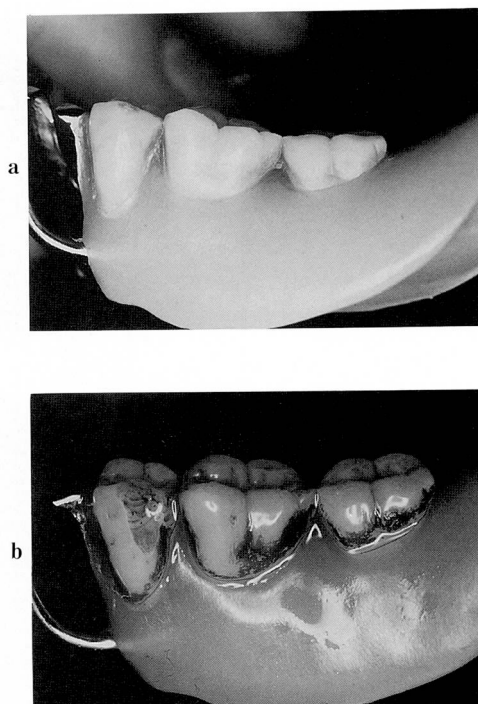


図2 着色が生じた症例 (症例 No. 15)

- a 義歯装着1カ月後
b 義歯装着3カ月後

以上の8症例に装着した10床のうち他の2床、さらに残りの22症例に装着した26床すべてについては、完成義歯ならびにその後の経過において臨床特問題点はなく、口腔内状態に関しても、通常程度の義歯調整を行った後、粘膜の発赤、疼痛など特記すべき事項は認めなかった。図3にその代表的な症例 (症例 No. 28) を示した。また、装着後の経過観察が約1カ月である症例 No. 32 および No. 33 も、現在のところ経過は良好で問題は生じていない。

考 察

強化ポリカーボネート樹脂は、耐熱性、化学的安定性、機械的強度 (表3)、安全性などに優れており、従来より一般工業界はもとより医学分野においても様々な用途に用いられてきた。歯科分野に本樹脂を応用するためには、これらの材料の諸性質に加え、加工性および歯科で通常用いられる補修材との親和性の良否が問題となる。

表4に、従来より歯科に应用されている射出成形法によるポリサルホン樹脂 (PSF) および強化ポリカーボネート樹脂の成形条件と今回用いた圧縮成形法による強化ポリカーボネート樹脂 (PC) の成形条件を示した。圧縮成形法は射出成形法と比較して10分の1程度

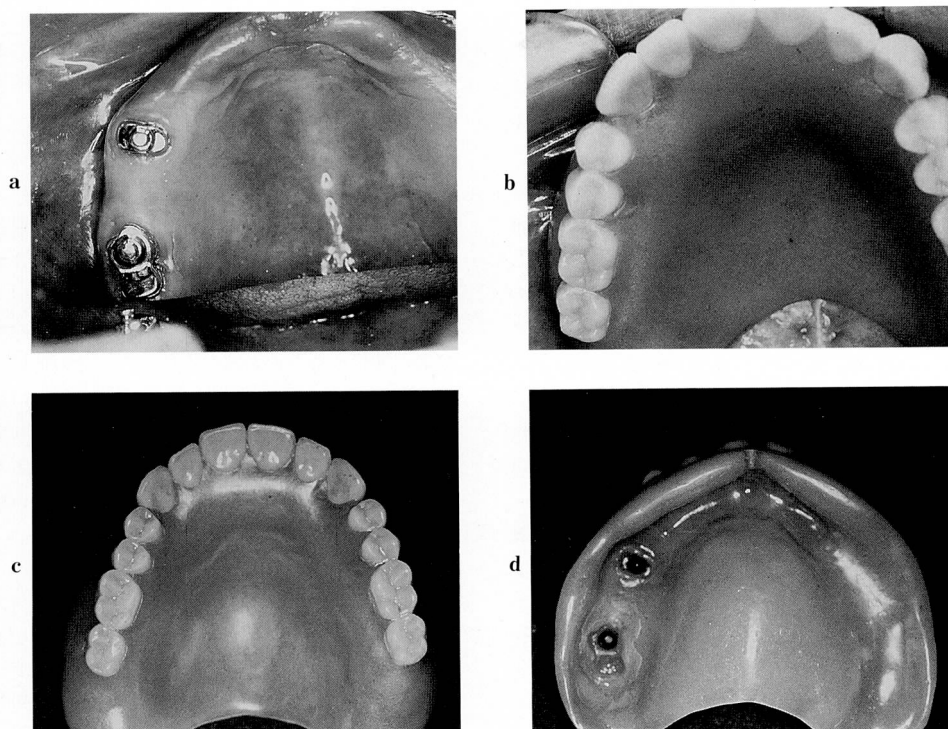


図3 症例 No. 28 の口腔内および義歯

- a 口腔内 (義歯装着前) b 口腔内 (義歯装着後)
 (ミラー使用) (ミラー使用)
 c 完成義歯 (研磨面) d 完成義歯 (粘膜面)

表3 強化ポリカーボネート樹脂と PMMA との工学的性質の比較

		PC	PMMA
吸水率	(%)	0.14	0.41
引張強度	(kg/cm ²)	750	620
曲げ強度	(kg/cm ²)	1200	900
曲げ弾性率	(kg/cm ²)	36000	31400
アイゾット衝撃強度 (kg·cm/cm)	ノッチ付	15.0	2.0
	ノッチなし	80.0	16.0

PC : 強化ポリカーボネート樹脂 (住友化学工業社製)

PMMA : ポリメチルメタクリレート樹脂

表4 成形条件の比較

樹脂	PC	PSF
成形方法	圧縮成形	射出成形
成形温度 (°C)	320-	260-320
成形圧力 (kg/cm ²)	70-140	1000-2000

PC : 強化ポリカーボネート床義歯 (スミプロイデンチャーシステム, 住友化学工業社製)

PSF : ポリサルホン床義歯 (レイニングシステム, 東伸洋行社製)

の圧力下で成形が可能である。したがって、従来の射出成形法により製作したポリサルホン床義歯および強化ポリカーボネート床義歯で問題とされていた成形時の人工歯の破折や義歯床の変形、不適合の可能性が低いものと思われる。

今回、装着後の経過観察期間中に3症例3床の義歯において人工歯の破折を認めたが、いずれも装着3か月以上経過したものであり、成形時に生じたものはなかった。破折した人工歯を観察すると、人工歯排列の際の咬合調整等により厚みが薄くなっており、人工歯

自体の問題による破折と考えられる。なお、今回の症例ではスルホン床義歯で従来から問題とされてきた結合強度の不足が原因と考えられるような人工歯の脱落は1例も認められなかったことから、人工歯と義歯床との接着性は良好であると考えられる。

装着3カ月後にリライニングを行った1症例は、口蓋部からの食片の侵入があると患者が訴えたため金属床の粘膜面の適合性を改善した。食片侵入の原因としては、印象の変形、メタルフレーム製作時のメタルの変形、義歯床成形時のメタルフレームの変位などが考えられる。この症例以外に義歯床の不適合が問題となった症例はなかった。今回の症例中で成形時のレジン填入の不足により床内面に気泡が生じた例が1例あったが、これは圧縮成形時の操作に熟練すれば避けられるものと思われる。

強化ポリカーボネート樹脂を除く他のスルホン床義歯の樹脂（ポリサルホン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂）は、現在臨床で用いられているほとんど全ての補修材（即時重合レジン、リベース材）のモノマーに触れると亀裂が生じるため、専用の接着剤を用いてモノマーの侵入防止を図っているものの、チェアサイドならびに技工室での操作が一段階多くなる。また、接着剤を用いても完全にモノマーの侵入を防ぐことができない場合があることも経験している。したがって、臨床において義歯用材料として安心して用いるには、現在臨床で用いられている補修材との親和性が重要である。この点、今回用いた強化ポリカーボネート樹脂は、通常PMMA床用に用いられる補修材との親和性が良好な歯科材料であり、今回の症例中でも全く問題は生じなかった。

1症例において表面の粗造が認められた。これは歯磨きのペーストをつけ、強く押しつけて磨くという特殊な場合に生じたものであり、他の症例ではまったく認められなかった。むしろ今回用いた強化ポリカーボネート樹脂は若干研磨しにくい傾向があったので、通常の清掃法では床表面が粗造になる可能性は少ないであろう。

義歯床への着色は2症例で認められたが、人工歯への着色が主で、そこから波及して義歯床に着色が広がっていることから義歯床用材によるものとは考えられない。硬質レジン歯には着色しやすい製品がある¹⁰⁾との報告もあり、更に検討が必要であろう。

以上、本システムおよび材料の利点と今回の症例の問題点について述べたが、今回問題となったことは本材料に特有のものではなく、従来のPMMAによる義歯床においても同様に経験することである。技工操作が不慣れなことを除くと、今回の問題点は本システム

および材料に特有の問題点とは思われない。したがって、技工操作に習熟すれば、圧縮成形法により製作する強化ポリカーボネート床義歯は、臨床的に十分使用が可能であるといえる。

総 括

今回、強化ポリカーボネート樹脂を圧縮成形して製作した義歯を33名の患者に装着し、そのうち3カ月以上経過しリコールに応じた30名の患者について、その後の経過を義歯床の外観変化、機能性、口腔内状態、患者の満足度などから観察を行った。その結果、強化ポリカーボネート床義歯は十分臨床での使用に耐え得るものであることがわかった。また、強化ポリカーボネート樹脂は義歯用材料として安全性はもとより、加工性、機械的強度の上から広い応用範囲を持つ材料であることが示唆された。

文 献

- 1) 徐 崇仁, 護得久朝保, 長澤 亨, 津留宏道, 若狭邦男, 山木昌雄: ポリサルフォン床用レジンに関する研究 (第1報) 耐摩耗性. 広大歯誌 14, 36-41, 1982.
- 2) 徐 崇仁, 護得久朝保, 長澤 亨, 津留宏道, 若狭邦男, 山木昌雄: ポリサルフォン床用レジンに関する研究 (第2報) 曲げ特性. 広大歯誌 14, 142-148, 1982.
- 3) 徐 崇仁, 護得久朝保, 長澤 亨, 津留宏道, 若狭邦男, 山木昌雄: ポリサルフォン床用レジンに関する研究 (第3報) 機械的強度特に圧縮ならびに引張強さについて. 広大歯誌 14, 149-155, 1982.
- 4) 木村 博: 補綴材料に用いられるエンジニアリング・プラスチックの現状と各種成形システムの特徴について (I). QDT 15, 1113-1123, 1990.
- 5) 木村 博: 補綴材料に用いられるエンジニアリング・プラスチックの現状と各種成形システムの特徴について (II). QDT 15, 1267-1279, 1990.
- 6) 大川周治, 蔵田 聡, 長澤 亨: スルホン床義歯. 歯科技工 19, 527-530, 1991.
- 7) 吉田耕一郎, 玉那覇哲, 朝原早苗, 皆木省吾, 大川周治, 長澤 亨, 津留宏道: 各種ティッシュコンディショナーおよびリベース用レジンが床用レジンの曲げ強さに及ぼす影響. 補綴誌 32, 1311-1316, 1988.
- 8) 柿本和俊, 柏村武司, 松山博史, 柴田正子, 井波真紀子, 佐野吉信, 井上 淳, 小正 裕, 古波蔵健一, 権田悦通: 上顎義歯におけるポリサルホン樹脂とポリカーボネート樹脂の成形による変形. 補綴誌 35, 968-976, 1991.
- 9) 津留宏道, 吉田耕一郎: スミプロイデンチャーシステムによるポリエーテルサルホン義歯製作法. DE 81, 28-31, 1987.

10) 新谷和美, 相良正明, 阿部泰彦, 小羽田敦正,
湯浅良孝, 佐藤裕二, 大川周治, 長澤 亨, 津

留宏道: レジン歯および硬質レジン歯の着色に
関する臨床的検討. 広島歯誌 19, 52-56, 1991.