

## 加熱圧縮成形法による強化ポリカーボネート 床義歯の5年後の臨床評価

藤井 洋司, 岡根 秀明, 吉岡 慎一  
小村 育弘, 吉田 光由, 細川 隆司  
久保 隆靖, 和田本昌良, 里見 圭一  
佐藤 裕二, 赤川 安正

### A Five-year Clinical Evaluation of the Reinforced Polycarbonate Denture Fabricated by the Compression Molding

Hiroshi Fujii, Hideaki Okane, Shinichi Yoshioka, Ikuhiro Komura, Mitsuyoshi Yoshida, Ryuji Hosokawa,  
Takayasu Kubo, Masayoshi Wadamoto, Keiichi Satomi, Yuuji Sato and Yasumasa Akagawa

(平成10年9月30日受付)

#### 緒 言

PMMAに代わる新しい義歯床用材料として、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の材料が開発され<sup>1-8)</sup>、無歯顎および部分無歯顎者に使用されている。なかでも加熱圧縮成形法<sup>9)</sup>による強化ポリカーボネート床義歯<sup>10-12)</sup>(スミプロイデンチャーシステム, 住友化学工業社製)はPMMAモノマーとの親和性にすぐれ、即時重合レジンによる義歯修理や裏装を容易に行うことが可能であり、さらに残留ひずみが少ないなどの臨床上の利点があることから、平成5年ごろより臨床に応用され始めた。

著者らは、加熱圧縮成形法による強化ポリカーボネート床義歯の臨床治験を平成3年に手がけ、これらの義歯の装着3ヶ月後<sup>10)</sup>および2年後<sup>12)</sup>の予後を観察し、スケルトン下部での床の強度、人工歯の接着性、床の適合性などに多少の問題はあるものの、臨床上の使用状況は概ね良好であることを報告した。しかしながら、これらは比較的短期間の予後調査であり、長期間にわたる予後をみることでこの強化ポリカーボネート床義歯が適切なオプションであるとの評価がなされるものと思われる。今回我々は、この強化ポリカーボネート

ト床義歯の装着5年後の状況について臨床的立場から評価し、その問題点についても検討した。

#### 材料ならびに方法

強化ポリカーボネート床義歯の対象者は、平成3年5月～4年1月に広島大学歯学部附属病院第一補綴科を受診し総義歯あるいは部分床義歯による補綴処置を必要とした患者のうち、本義歯による治療が臨床治験であることを説明し、同意の得られた33名(男性13名, 女性20名, 平均年齢58.3歳)とした。これらの患者に対し、加熱圧縮成形による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)を製作, 装着した。すなわち、通法に従って印象採得を行い、同印象面に熱膨張材を加えた専用石膏(スミプロイプaster-M, 住友化学工業社製)を注入して作業用模型を作製し、硬質レジン歯(デュラデント, GC社製)を排列後、専用石膏(スミプロイプaster, 住友化学工業社製)を使用して専用フラスコに埋没した。次いで、強化ポリカーボネート樹脂(スミプロイPC100, 住友化学工業社製)を加熱軟化および圧縮成形して割り出し、その後通法に従い研磨をして義歯を完成した。この義歯を平成3年11月より平成4年6月までの期間中に各対象者の口腔内に装着した。義歯の内訳は、上顎総義歯1床, 上顎部分床義歯16床, 下顎総義歯1床, 下顎部分床義歯23床の合計41床であった。

広島大学歯学部歯科補綴学第一講座(主任:赤川安正教授)本論文の要旨は、平成9年度日本補綴歯科学会中国四国支部学術大会(平成9年8月)において発表した。

表1 本床義歯の臨床経過と現在の使用状況

No	欠損部位	臨床経過	処置	状況
1	421	4ヶ月後 4)人工歯破折 1年0ヶ月後 45 双歯鉤破損 3年7ヶ月後 3)鉤破損	研磨 鉤再製・蝨着 鉤修理	?
2	56	2年1ヶ月後 適合不良 2年7ヶ月後 7654)ブリッジ脱離 3年4ヶ月後 65 56 新義歯装着	リライニング 両側部分床義歯へ変更	-
3	76521	4年10ヶ月後 4)全部铸造冠破損(鉤歯) 4年11ヶ月後 床下粘膜異常 5年2ヶ月後 左側下顎骨半側切除 5年7ヶ月後 良好	光重合レジン充填にて修理 ティッシュコンディショニング 調整	*
4	21 12	2年0ヶ月後 全部铸造冠(鉤歯4)脱離 2年0ヶ月後 21 12 部床破折(スケルトン下) 2年9ヶ月後 21 12人工歯脱離 3年1ヶ月後 義歯紛失, 来院中止	全部铸造冠再製 床修理 修理	-
5	76 567	5年7ヶ月後 良好(電話にて確認)		+
6	643 567 7654321 1234567	2年6ヶ月後 上顎義歯床亀裂(スケルトン下) 下顎義歯良好 5年7ヶ月後 上下顎義歯ともに良好	床修理	* *
7	764 567 761 124567	1年4ヶ月後 上顎義歯床亀裂(スケルトン下) 1年10ヶ月後 12 義歯床破折 3年4ヶ月後 4)人工歯破折 3年10ヶ月後 11 人工歯脱離 4年0ヶ月後 11 人工歯再脱離(以後2回再脱離) 4年11ヶ月後 5)抜歯(鉤歯) 5年6ヶ月後 上下顎義歯ともに良好	床修理 床修理 修理 修理 再修理 5)人工歯追補(7654 567)	* *
8	76	5年6ヶ月後 良好		*
9	43	5年6ヶ月後 良好		*
10	67 765	1年3ヶ月後 インプラント義歯に変更(他院) 中止(電話にて確認)		- -
11	765 4567	1年8ヶ月後 1 12 歯牙破折 1年10ヶ月後 3年1ヶ月後 8 義歯床破折(根面板部) 3年4ヶ月後 8 義歯床再破折 4年11ヶ月後 8 義歯床再破折 5年0ヶ月後 8 铸造鉤破折 5年5ヶ月後 3 根面板(O-ring)の動揺	321 123 根面板に変更 4-1-3 人工歯追補(7-1-7) 修理 再修理 8 铸造鉤に変更 铸造鉤再製 O-ringの除去	*
12	654321 1234567	1ヶ月後 7)全部铸造冠(鉤歯)破損脱離 5ヶ月後 総義歯に設計変更, 中止	7)根面板に変更	-
13	76 56 76 7	6ヶ月後 56 人工歯破折 1年0ヶ月後 5)鉤歯抜歯(歯根破折) 3年5ヶ月後 義歯床破折(左側スケルトン部) 3年9ヶ月後 義歯床再破折 4年9ヶ月後 義歯床再破折 5年1ヶ月後 7 鉤歯抜歯(歯牙動揺) 5年5ヶ月後 7621 00 ブリッジ脱離	修理 5)人工歯追補(765 7) 床修理 床修理 床修理 7 人工歯追補(76 567) 7621 00 ブリッジを追補(7-1-27)	* *
14	56	6ヶ月後 良好		?
15	65 567	1年1ヶ月後 7)鉤歯保存不可能で抜歯 5年4ヶ月後 良好	7)人工歯追補(765 567)	*
16	54	5年5ヶ月後 良好		*
17	4 12	3ヶ月後 食片浸入 6ヶ月後 食片浸入 5年4ヶ月後 良好(電話にて確認)	金属床内面にリライニング 再リライニング	
18	765421 127 21 14567	3ヶ月後 2 人工歯破折 4ヶ月後 5 铸造鉤破折 8ヶ月後 3 線鉤破折 2年2ヶ月後 上顎義歯適合不良 2年8ヶ月後 下顎義歯適合不良 2年11ヶ月後 32 6 抜歯(歯牙動揺) 3年0ヶ月後 上顎義歯適合不良, 上顎のみ中止	研磨 铸造鉤交換修理 線鉤交換修理 リライニング 3)線鉤追加修理 32 6 人工歯追補(7-1-267) 上顎新義歯製作	- *

		4年6ヶ月後 下顎義歯破折 (左側スケルトン部) 4年11ヶ月後 下顎義歯再破折 5年4ヶ月後 下顎義歯良好	修理 修理	
19	321 12367	3ヶ月後 内面に気泡	修理	?
20	76321 1234567 7654321 167	1年2ヶ月後 25 抜歯 (15 鉤歯) 1年3ヶ月後 15 追補部破折 1年8ヶ月後 3]人工歯脱離 1年11ヶ月後 1]人工歯脱離 2年2ヶ月後 15 追補部再破折	25 人工歯追補 (7-1-2567) 修理 修理 修理 修理 修理	? ?
21	67	2年0ヶ月後 良好		?
22	321 120	1年6ヶ月後 1]人工歯脱離 2年7ヶ月後 2]人工歯脱離 4年4ヶ月後 3]人工歯脱離 5年2ヶ月後 人工歯の着色 5年3ヶ月後 良好	修理 修理 修理 研磨 (エアーフロー)	*
23	765 45	8ヶ月後 4]抜歯 (歯牙動揺) 8ヶ月後 6]歯牙破折 (鉤歯) 2年0ヶ月後 適合不良, 中止	4]人工歯追補 (7654 45) + 3]線鈎追加 6]人工歯追補 (7654 456) + 16]根面板	-
24	765 567	5年4ヶ月後 良好		*
25	7654 56	3ヶ月後 16]人工歯破折 6ヶ月後 156]人工歯, 床破折 2年4ヶ月後 17]鑄造鉤再破折 4年8ヶ月後 鑄造リングバー破折 5年2ヶ月後 17]鑄造鉤脱離 4]う蝕 (鉤歯)	修理 改床 (PMMA) 鑄造鉤交換修理 修理 修理 光重合レジン充填	*
26	7651 124567	12ヶ月後 良好		?
27	765 567	10ヶ月後 適合不良 3年11ヶ月後 適合不良 5年2ヶ月後 良好 (電話による確認)	リライニング リライニング	+
28	7654321 1234567	3ヶ月後 良好 4ヶ月後 義歯紛失, 中止	新義歯製作	-
29	7654321 12367 7643 3567	12ヶ月後 2 3]人工歯脱離 1年6ヶ月後 654]人工歯破折 3]人工歯脱離 2年3ヶ月後 4]全部鑄造冠 (鉤歯) 脱離 2年3ヶ月後 1 1]人工歯脱離 5年2ヶ月後 良好	修理 修理 修理 4]人工歯追補 (7643 34567) + 4]根面板 修理	* *
30	6 567	12ヶ月後 18]鑄造鉤破折 5年0ヶ月後 適合不良, 中止	鉤腕を除去しレストとして使用 新義歯製作	*
31	76 67	1年6ヶ月後 床破損 (スケルトン上部) 5年2ヶ月後 良好	修理	*
32	67	1年6ヶ月後 良好 1年7ヶ月後 義歯紛失, 中止	新義歯製作	-
33	7 23467 7654 567	4ヶ月後 人工歯破折 1年9ヶ月後 2]抜歯 (歯牙動揺) 1年10ヶ月後 2]追補部破折 2年0ヶ月後 2]追補部再破折 2年1ヶ月後 2]追補部再破折 3年0ヶ月後 中止 (電話にて確認)	人工歯交換修理 2]人工歯追補 (7654 2567) 修理 再修理 再修理 上下顎新義歯製作 (他院)	- -

注1) 全症例の患者の年齢, 性別および装着年月日は湯浅ら<sup>10,12)</sup>がすでに報告している

注2) 状況の欄の記号 \* : 装着5年経過時のリコールを行った症例

+ : 本義歯を使用中であるがリコールできなかった症例

- : 装着5年未満で義歯の使用を中止した症例

? : 連絡不能につき予後の不明な症例

装着後における本義歯の診査は6ヶ月毎に担当の歯科医師により治験用プロトコルに従い実施した。

すべての症例が装着5年を経過した時点で再評価を試みた。その際, 担当の歯科医師および著者が診査

を行った。

今回予後を判定できたものは, 転居および電話番号の変更などの理由により連絡不可能であった6症例7床を除く27症例34床であり, この27症例に対して, 診

療録，前回と同様のプロトコールおよび電話にて現在の本義歯の使用状況について確認を行い，現在も本義歯の使用を継続している症例に対してリコールを行い，装着後の経過および義歯の問題点について検討を加えた。さらに本義歯を紛失した3症例3床および追跡不能となった6症例7床については，診療録上で義歯の使用が確認された期間までを義歯が生存したものとみなし，Kaplan-Meier法により統計学的分析も行った。

## 結 果

本義歯を装着したすべての症例（33症例41床）の装着後5年間の経過は表1に示した。連絡可能であった27症例34床のうちで義歯の使用を中止したものを表2に示した。3症例3床においては義歯をすでに紛失，さらに6症例8床（1症例に関しては上顎義歯のみ）において調査した時点で義歯を使用していなかった。残る19症例（23床）のうち多忙などの理由により来院不可能な3症例3床を除く16症例（男性6名，女性10名，平均年齢65.9歳）20床（上顎部分床義歯7床，下顎総義歯1床，下顎部分床義歯12床）について5年目のリコールを行った。これらの生存率の経時的変化は図1に示すようになり，5年目のリコール時の生存率は0.735であった。

今回のリコールにおける臨床評価により明らかとなった問題点（表3）のうち，特に床の退色および粗造感，金属床と床境界部の着色，人工歯と床境界部の着色，人工歯の着色が多く認められた。

プロトコールに従い3段階（良好，普通，不良）で回答させた患者の満足度に関して不良が最も多かったのは表面の滑沢度であり，この項目に対して良好と回答したものはなかった（表4）。その他の項目は，不

良が0～1名であり，装着性の難易，発音，不適合（不安定）以外は過半数が良好と回答していた。

表3に示した問題点を以下の各項目ごとにまとめた。

### 1. 義歯床外観の変化

#### 1. 床の破折および再破折

今回新たに床の破折を生じたものは，2症例2床であった。いずれも即時重合レジンによる修理後に同部の再破折を生じたが，再修理を行った結果，現在のところ問題を生じていない。

#### 2. 床の表面亀裂

床の表面亀裂を生じたものは，2症例に認められたが，いずれも2年以内であり現在も問題なく使用していた。

#### 3. 床の退色・粗造感

義歯床粘膜面には，装着後2年経過時に退色はあるものの表面の粗造感は認められていなかった。装着3年後より若干の粗造感が，さらに5年目のリコール時においては，すべての症例で少なくとも部分的に多少の粗造感が認められた（図2）。また2症例2床（No. 12, 24）においては，床粘膜面にも床研磨面と同等の粗造感を示していた。

#### 4. 金属床と床境界部の着色

すべての部分床義歯の症例において，金属床と床材料との境界部のオレンジ色の着色は著明であった。さらに3症例（No. 18, 24, 31）においては，フィニッシングライン部に少しの間隙を認め，スケルトンと床材料との境界の深部まで着色が進行していた（図3）。

#### 5. 人工歯と床境界部の着色

すべての症例において，人工歯と床材料との境界部におけるオレンジ色の着色が進行しており，人工歯と床材料との境界の深部にまで達していた（図3）。さら

表2 義歯使用を中止した症例

No	欠損部位	使用期間	中止の理由
28	上顎（総義歯）	4ヶ月	紛失
12	上顎（11歯欠損）	5ヶ月	7]全部铸造冠破損に伴い総義歯（7]残根上）に設計変更
10	上顎（2歯欠損）	1年3ヶ月	義歯適応不可能によりインプラント義歯に変更
	下顎（3歯欠損）	1年3ヶ月	同上の理由
32	下顎（2歯欠損）	1年7ヶ月	紛失
23	上顎（5歯欠損）	2年0ヶ月	鉤歯保存不可能による抜歯に伴う義歯設計変更
18	上顎（12歯欠損）	3年0ヶ月	鉤歯保存不可能による抜歯に伴う義歯設計変更
33	下顎（7歯欠損）	3年0ヶ月	義歯増歯部の再破折（他院にて義歯新製）
	上顎（6歯欠損）	3年0ヶ月	下顎義歯新製（他院）に伴う義歯新製
04	上顎（4歯欠損）	3年1ヶ月	紛失
02	下顎（2歯欠損）	3年4ヶ月	両側部分床義歯に設計変更
30	下顎（4歯欠損）	5年0ヶ月	義歯床破損に伴う適合不良

注）症例No. 30は5年目のリコール時に義歯の使用を中止した

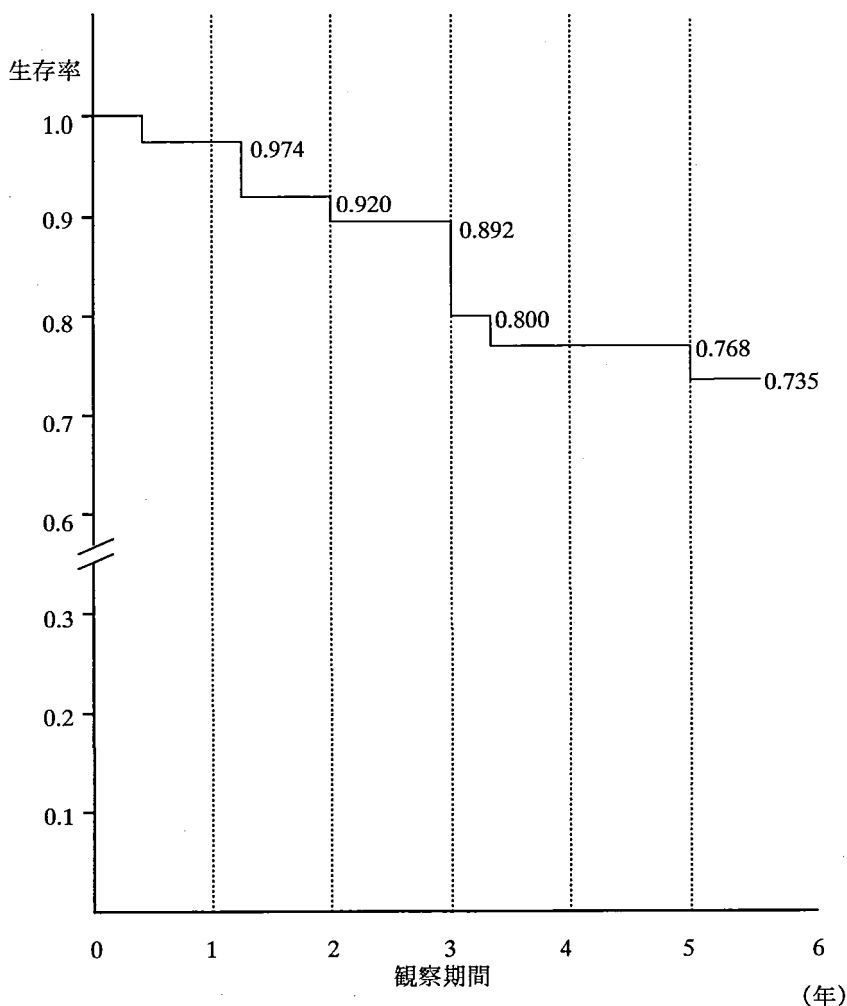


図1 Kaplan-Meier法による義歯の生存率。

に4症例5床 (No.3, 7上下, 8, 24) においては、人工歯と床材料との間に少しの間隙を認めた。

## II. 人工歯

### 1. 人工歯の破折

2年目のリコールまでに3症例3床において人工歯の咬頭に破折を生じていたが、現在においては人工歯の破折を生じた症例は1例も認められなかった。

### 2. 人工歯の脱落

2年目のリコール以前に最初の脱落を生じた2症例は、その後、他の部位にも人工歯の脱落を生じ即時重合レジンを用いて修理を行っていたが、再脱落を認めることなく5年目のリコールに至った (図4)。2年目のリコール以降新たに人工歯の脱落を生じた1症例は、即時重合レジンにて修理を行ったが、その後の1年間

に再脱落を3回繰り返し、その都度同材料にて修理を行った。現在は問題なく使用されている。

### 3. 人工歯の着色

人工歯の着色は2年後には金属歯に置換した症例No.25を除くすべてに著明であった。しかしながら、これ以降着色はほとんど進行していなかった。

## III. その他の構成要素 (維持装置の破折)

2年目のリコール以前に2症例、さらに2年目以降に2症例で鉤の破折を生じた。そのうち破折した鉤腕を除去し、レストのみを残して使用した1症例を除く他の症例では鉤の交換を行った。

## IV. 機能性 (適合不良)

20床のうち1床 (No.30) を除く義歯は口腔内で安

表3 5年後の臨床評価でみられた義歯の問題点とその状況

問題点	床数	義歯装着後2年以内	義歯装着後2年以降
I. 義歯床外観の変化			
床の破折	5床	No. 7/下顎, No. 25, No. 31	No. 13/下顎, No. 18/下顎
床の再破折	3床		No. 13/下顎, No. 18/下顎, No. 25
床の表面亀裂	2床	No. 6/上顎, No. 7/上顎	
床の退色, 粗造感	20床	全床	全床
金属床と床境界部の着色	19床	No. 6/下顎総義歯を除く全床	No. 6/下顎総義歯を除く全床
人工歯と床境界部の着色	20床	全床	全床
II. 人工歯			
人工歯の破折	3床	No. 13/上顎, No. 25, No. 29/上顎	
人工歯の脱落	4床	No. 22, No. 29/上下顎	No. 7/下顎
人工歯の着色	19床	No. 25の金属歯交換症例を除く全床	No. 25の金属歯交換症例を除く全床
III. その他の構成要素			
維持装置の破折N	4床	No. 18/下顎, No. 30	No. 11, No. 25
増歯	6床	No. 11, No. 15	No. 7/上顎, No. 13/上下顎, No. 29
IV. 機能性			
適合不良	1床		No. 30
V. 口腔内の異常			
鉤歯の異常	3床	No. 13/下顎	No. 11, No. 29
粘膜の発赤, 疼痛	1床		No. 30

注1) 5年目のリコールが行えた16症例20床について示した。

注2) 表中のNo. は, 表1の各症例に対応している。

表4 5年後の臨床評価でみられた患者の満足度

	良好	普通	不良
表面の滑沢度	0	17	3 (No. 7, No. 22, No. 25)
装着性の難易	8	11	1 (No. 25)
発音	10	10	0
臭気	14	5	1 (No. 25)
清掃性の容易さ	15	5	0
疼痛	16	3	1 (No. 30)
不適合(不安定)	4	15	1 (No. 30)
鉤歯異常	12	6	1 (No. 11)
咬合・咀嚼異常	12	7	1 (No. 25)
違和感(灼熱感)	13	6	1 (No. 25)

(単位: 床)

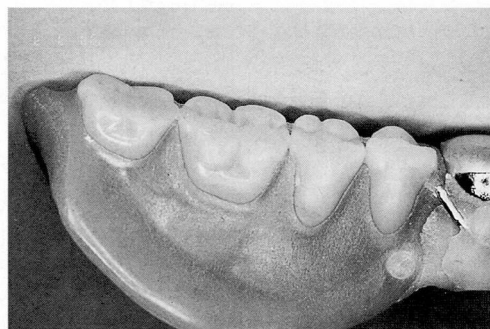


図2 義歯の退色・粗造感を認めた例。

症例No. 3の下顎義歯(装着5年7ヶ月後)で義歯床研磨面全体に退色および粗造感の進行が確認される。

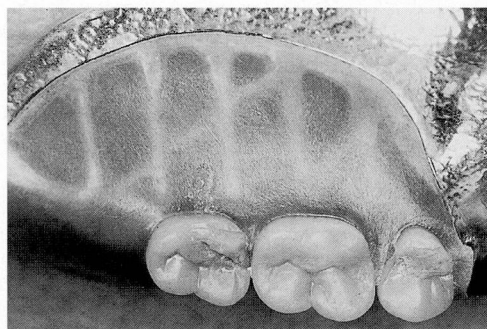
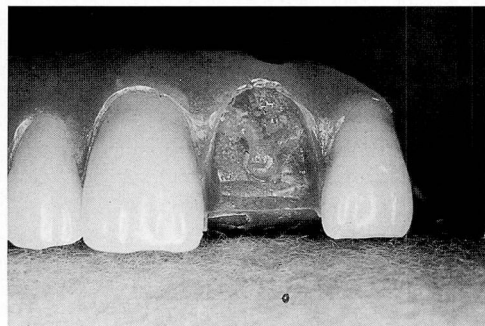


図3 床境界部の着色が進行した例。

症例No. 24の上顎義歯(装着5年4ヶ月後)で着色がスケルトンと床材料の深部まで進行している。

a)



b)

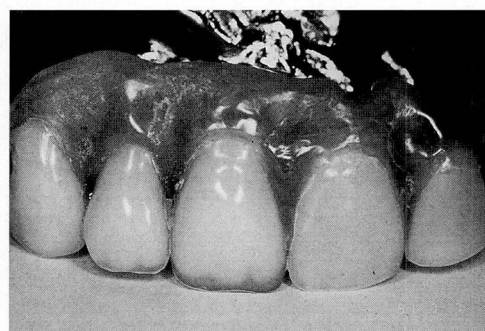


図4 人工歯脱落の例。

症例 No. 22 の上顎義歯。

(a) 装着1年4ヶ月後：1人工歯脱落時

(b) 装着5年3ヶ月後：修理部位の経過

定していた。適合検査材（フィットチェッカー，GC社製）を用いて適合状態を確認した結果，8床に関しては多少の顎堤の吸収を認めたもののリライニングを施す必要のない程度であり，残る11床に関しては良好であった。

症例 No. 30 の義歯は，装着後1年目に鑄造鉤の破折（ $\overline{8}$ ）を生じたため，鉤を除去しレストとして使用したが，今回のリコール時に顎堤の吸収が進んだことより適合不良と著者らが判断し，本床義歯の使用を中止した。

## V. 口腔内の異常

### 1. 鉤歯の異常

症例 No. 29 の下顎義歯では，装着2年3ヶ月後に鉤歯鑄造冠（ $\overline{4}$ ）が脱離したため，同部を根面板に変更し人工歯を追補していた。さらに今回のリコール時には2症例に問題を生じた。症例 No. 11 は根面板（O-ring,  $\overline{3}$ ）を装着した歯の動揺および自発痛を生じたが，O-ring 維持部を削除することにより諸症状は消退した。また症例 No. 13 の下顎義歯では，リコール時に前歯部ブリッジ（ $\overline{4}$  $\overline{3}$  $\overline{2}$  $\overline{1}$  $\overline{0}$ ， $\overline{4}$ は鉤歯）が脱離していたため，

$\overline{43}$  $\overline{12}$  の残根上にこのブリッジを追補した。

### 2. 粘膜の発赤・疼痛

前述の機能性の項目で適合不良と判定した症例 No. 30 において，今回のリコールで左側臼歯相当部粘膜に発赤および疼痛を認めた。

## 考 察

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41床を33名に装着し，5年間にわたって臨床的に観察したところ，生存率は0.735であり，強化ポリカーボネート床義歯は従来のPMMA義歯と比較していくつかの問題点はあるものの臨床使用に十分耐えうるものであることが判明した。本義歯の使用を中止した10症例（12床，表2）に関しても，成形過程の床自体の変形が疑われた1床（No. 12）を除けば，加熱圧縮成形による強化ポリカーボネート床義歯自体の問題に起因していなかったと考えられた。

一方，現在も義歯を使用している症例に関しては，いくつかの臨床上の問題点が確認された。これらは，床の破折および表面亀裂，床修理部の再破折，床の退色と粗造感，金属床および人工歯と床境界部の着色，人工歯の破折，人工歯と床の接着性および人工歯の着色などに大別でき，以下，これらの問題点に対し個々の症例別に考察を加えた。

### I. 義歯床外観の変化

#### 1. 義歯床の破折および表面亀裂

義歯床の破折や表面亀裂は主にスケルトン部に発生していたが，これは填入された義歯床材料がスケルトン下部へ回り込んで接着する前に硬化し，接着が不完全であったためと考えられる。今回製作したメタルフレームは通常のPMMA義歯に使用している形態に準じており，このような設計（特にスケルトンの形態）では床材料の回り込みの不足を生じ，本システムにおいて成形の失敗を招く可能性がある。それゆえ，本システムに対応するメタルフレーム設計の新しい基準を設ける必要があると考えられ，例えば，スケルトンの断面形態を楕円形にし，粘膜とのスペースを十分にとり，さらにスケルトンの格子間の幅を極力狭くし，格子の数を増やすなどの対策により床材料のスケルトン下部への回り込みをスムーズに行えるように改善をはかることなどが提案できる。

#### 2. 床修理部の再破折

本義歯はPMMA系の材料を用いて義歯床の修理が可能であるとの特性を有するため，ほとんどの症例において即時重合レジンを使用して修理を行ったが，その後においても2症例2床に再度破折を認めた。これら

の義歯の最初の破折時には、修理に際して破折線に平行に義歯床材料を削除し、その部位に即時重合レジンを添加するPMMA床義歯の修理と同様の手法を用いていた。しかし再破折をみた2症例では機械的嵌合力を向上させるため破折線に平行および垂直方向に義歯床材料を数カ所削除し、さらにメタルフレームが露出した部分に金属接着用プライマーを塗布してから修理を行った。その改善の結果、これ以降の問題は生じていない。

### 3. 義歯床の退色および粗造感

義歯床の退色および粗造感は全症例において早期より発現し、装着後3年以降に著明となった。ポリサルホン床の予後調査でも床の退色がみられると報告もあり<sup>13)</sup>、また新倉らも、強化ポリカーボネート床義歯装着後18~24ヶ月に白化を認めている<sup>14,15)</sup>。さらに新倉ら<sup>16)</sup>が、研磨後の強化ポリカーボネート樹脂の表面性状を電子顕微鏡で観察し、グラスファイバーの露出と脱落を報告している。これらのことより、今回用いた成形システムにおいては圧縮成形直後にグラスファイバーが表面に露出することはないものの成形後の床粘膜面以外の形態修正および研磨、さらに義歯の調整時における床粘膜面の部分的な削合により義歯床表面にグラスファイバーが露出し、これが退色および粗造感を引き起こしたのと考えするのが妥当である。表面の粗造感は、義歯を使用不能にする直接の原因になることは少ないと思われるが、ブランクの付着する可能性が高くなることは否定できない。ただし5年目のリコール時においてブランクの付着を認めた症例は存在しなかった。義歯床の退色および粗造感の対策として、成形後の研磨の不要な技工術式の確立や研磨方法の改良が必要であり、さらに強化ポリカーボネート樹脂の基材とグラスファイバーとの接着性の改善も強く望まれるところである。この点の解決として、ガラス繊維にかわるフィラーの開発が挙げられ、現在では芳香族ポリアミド系の耐熱繊維をフィラーとし基材との硬度差を減少させることにより研磨面の滑沢度を向上させ、さらにこのフィラーを着色することにより経時的な退色を審美的に補おうとするポリカーボネートが開発されている。

### 4. 金属床および人工歯と床境界部の着色

着色が深部まで進んでいた症例には床境界部に少しの間隙が認められた。このことより、成形時の加熱および成形後の水中浸漬による急冷のために床材料が収縮し、境界部に間隙を生じ、着色が進行したと思われる。この原因は主に成形システム自体の問題であると考えられた。

以上のように義歯の外観変化を生じさせた原因の大

部分は、成形システム自体および技工術式に問題があったものと考えられた。従って、成形をより適切に行うことができるシステムの自動化や成形後の床材料の収縮を防ぐ温度管理も重要となってくると思われる。さらに、スケルトンの形態および床粘膜面の床材料の厚さなどを考慮した義歯の設計を新しく考案することも必要であり、またポリカーボネート床の研磨に関する問題も解決されなければならない。

## II. 人工歯

### 1. 人工歯の破折

人工歯の破折はすべて装着3ヶ月以降に生じていたことから考えても、この破折は圧縮成形時に人工歯に過大な負荷がかかったことによるものとは考えにくい。臼歯部の舌側咬頭に生じた硬質レジ歯の部分破折は従来のPMMA床義歯にもしばしば発現しており、硬質レジ歯自体の物性によるものと考えられるが、義歯床用材料と人工歯との接着性が低いことから人工歯基底部に大きなアンダーカットを付与したことによる強度の低下も原因の一つと推察される。

### 2. 人工歯と床材料の接着性

人工歯の脱落はスルホン床義歯において致命的な問題点と指摘されてきた<sup>17,18)</sup>。そこで、今回我々は人工歯にスルホン床義歯専用人工歯(レイニング歯、東伸洋行社製)やレジ歯を使用せず硬質レジ歯を用いた。しかし、41床中8床に人工歯の脱落を認めていた。有田らはポリカーボネート樹脂と各種人工歯との接合面に色素浸入試験を行い、レイニング歯およびレジ歯にはまったく色素の浸入を認めなかったが、硬質レジ歯では歯頸部には色素の浸入を認めるものの基底部には浸入しておらず、保持孔を設ければ良好な接着性を示したと報告している<sup>19)</sup>。このことより、硬質レジ歯とポリカーボネート樹脂の接着はレジ歯およびレイニング歯より劣っており、硬質レジ歯を使用する場合は保持孔の形態も重要となり、さらにこの保持孔に床材料が確実に入り込むよう適切なタイミングで成形ができるようなシステムの改良が望まれ、また人工歯の選択も再考する必要もある。

### 3. 人工歯の着色

今回使用した硬質レジ歯は着色の頻度が高いと言われている<sup>20)</sup>。本研究において通常のPMMA床義歯に使用した場合よりも比較的早期かつ著明に着色が認められたように思われた(図5)。この原因として、高い温度での圧縮成形を行うシステムでは硬質レジ歯の表面性状を変化させ着色を促したのかもしれない。

以上、述べてきた人工歯に関する問題は、成形のタイミングと人工歯の選択基準に起因していると思われ





図5 早期の人工歯着色の例。  
症例 No. 15 の下顎義歯。(装着6ヶ月後)

る。前者は成形システムの自動化により解決が可能であり、さらに後者は人工歯にレジン歯、レイニング歯、もしくはレジン部分の厚い人工歯（デュラクロス、ニッシン社製）を使用し、人工歯と床材料の接着性を高めることにより改善の余地はあると考えられる。

### Ⅲ. その他の構成要素

数症例に鑄造鉤の破折と1症例に鑄造バーの破折を認めたと、この鉤の破折面は極めて薄く、また鑄造バーの破折はフィニッシングラインの部分であった。これらは本義歯特有の問題ではなく、義歯の設計と技工操作上の問題と考えられた。

### Ⅳ. 機能性（適合不良）

5年経過時のリコールを行えなかったものの、現在も本義歯を使用している症例の中に、装着後早期に適合不良のためにリライニングを行ったものが2床（No. 17とNo. 27）認められた。前者は唇裂口蓋裂を有する症例の上顎義歯であり、後者は比較的高い臼後結節を有する症例の下顎両側遊離端義歯であった。いずれも顎堤の吸収によるものとは判断しにくく、むしろ装着時の義歯自体に問題があったと考えるのが妥当である。圧縮成形により作製する強化ポリカーボネート床義歯は、通常の症例においては適合性の問題は生じないと考えられるが、上記の解剖学的な諸問題から、成形時の加圧および受圧の条件が難しい例においては適合性の問題を生じる可能性は否定できない。また今回使用したシステム（スミプロイデンチャーシステム）で成形したポリエーテルサルホン床義歯の場合、成形後の冷却温度の管理により義歯の適合性が改善されたとの報告<sup>21)</sup>もあることから、本床材料においても成形後の温度管理により適合性の向上が期待されるかもしれない。

### V. 口腔内の異常

根面板（O-ring）を装着した歯の動揺、鉤歯を含む前歯部ブリッジの脱離および鉤歯のう蝕を1症例ずつ認めた。これらの原因はそれぞれ口腔清掃の不良による歯周病の増悪、支台歯の二次う蝕の進行およびレジン充填部の脱離であり、本義歯を装着したことより引き起こされたものではないと考えられる。

最近ポリカーボネート樹脂の構成基の1つに環境ホルモン（ホルモン攪乱物質）と言われているビスフェノールAがあり、大きな社会的関心が集まっている。これに関しては、強アルカリ性、酸性、高温下でなければ、ビスフェノールAには分解されることはない<sup>22)</sup>といわれており、実際に今回の5年間にわたる評価の中では口腔内や全身的にも影響があった症例はみあたらなかったことからみて、現時点でこの環境ホルモンが問題であるとは考えにくい。

## 結 論

今回我々は強化ポリカーボネート樹脂を加熱圧縮成形し作製した41床の義歯の5年後の予後について調査のできた34床に対して評価した。その結果、床の強度、人工歯の接着性および義歯床の経時的な退色と粗造感の進行などの問題が明らかになったが、臨床使用に際してはおおむね良好であったと判断された。また、これらの問題点をふまえたうえ、成形システムの改善、材料の特性を活かした義歯のデザインおよび床材料の改良と技工テクニックの改善が必要であることが示唆できた。

## 文 献

- 1) 徐 崇仁, 護得久朝保, 長澤 亨, 津留宏道, 若狭邦男, 山本昌雄: ポリスルフォン床用レジンに関する研究 (第1報) 耐摩耗性. 广大歯誌 14, 36-41, 1982.
- 2) 徐 崇仁, 護得久朝保, 長澤 亨, 津留宏道, 若狭邦男, 山本昌雄: ポリスルフォン床用レジンに関する研究 (第2報) 曲げ特性. 广大歯誌 14, 142-148, 1982.
- 3) 徐 崇仁, 護得久朝保, 長澤 亨, 津留宏道, 若狭邦男, 山本昌雄: ポリス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. 广大歯誌 14, 149-155, 1982.
- 4) 吉田耕一郎, 羽田雅文, 朝原早苗, 片岡直樹, 青山隆一, 加藤安男, 堂脇一朗, 大川周治, 長澤亨, 津留宏道: ポリエーテルサルホン樹脂の理工学的性質. 广大歯誌 19, 290-294, 1987.
- 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 (I). QDT 15, 1113-1123, 1990.

- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 南野 裕, 新井大地, 伊藤新一, 新倉賢治, 新倉久市, 柳生嘉博：歯科用エンジニアリング・プラスチックの残留モノマーについて。明海歯学誌 22, 223-228, 1993.
- 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) 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：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。広大歯誌 24, 235-241, 1992.
- 11) 奥野善彦, 野首孝祠, 高端泰伸, 小野高裕：強化ポリカーボネート床義歯の臨床的評価。新しい医療機器研究 1, 221-233, 1992.
- 12) 湯浅良孝, 佐藤裕二, 和田本昌良, 久保隆靖, 津賀一弘, 大倉啓孝, 山本明司, 橋本正毅, 赤川安正：加熱圧縮成形法による強化ポリカーボネート床義歯の2年後の臨床評価。広大歯誌 27, 210-218, 1995.
- 13) 柳生嘉博, 新倉久市：UB デンチャーシステムに関する臨床的考察。デンタルダイヤモンド 16, 160-167, 1991.
- 14) 新倉久市, 柳生嘉博：各種スルホン床義歯の変遷とその現状—臨床評価を中心に将来を考える— (1)。歯界展望, 90, 411-423, 1997.
- 15) 新倉久市, 柳生嘉博：各種スルホン床義歯の変遷とその現状—臨床評価を中心に将来を考える— (2)。歯界展望, 90, 657-665, 1997.
- 16) 新倉久市, 柳生嘉博：義歯床用ポリサルホン樹脂とポリカーボネート樹脂の研磨面における比較。歯科技工 22, 397-402, 1994.
- 17) 佐久間崇之：ポリサルフォン酸床義歯の臨床的問題点。補綴誌 27, 957-964, 1983.
- 18) 奥野善彦, 野首孝祠, 前田芳信, 小野高裕, 津留宏道, 吉田耕一郎, 大川周治：ポリエーテルサルホン義歯の臨床的評価。歯科技工 14, 27-35, 1986.
- 19) 有田正博, 守川雅男：スミプロイデンチャーシステム (圧縮成形法) による強化型ポリカーボネート床義歯の臨床応用。デンタルマガジン 83, 124-133, 1995.
- 20) 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。広大歯誌 19, 52-56, 1991.
- 21) 有田正博：ポリエーテルサルホン義歯の適合性に関する基礎的研究。九州歯会誌 46, 794-806, 1992.
- 22) 稲井紀通, 大槻昌幸, 田上順次：ビスフェノール A—その歯科界への波及。歯界展望 Vol. 91 No. 4, 752-756, 1998.