
臨床研究報告

グラスファイバーで補強された高強度コンポジットレジンを用いた 3ユニットブリッジ治療について

友竹 偉則¹⁾, 田島登誉子¹⁾, 内藤 禎人¹⁾, 清水 裕次²⁾,
山田 幸夫²⁾, 石田 雄一³⁾, 市川 哲雄³⁾

キーワード：高強度コンポジットレジンブリッジ, グラスファイバー補強, 金属代替材料

Glass-fiber Reinforced 3-unit Metal-less Bridge: Short-term Preliminary Results

Yoritoki TOMOTAKE¹⁾, Toyoko TAJIMA¹⁾, Yoshihito NAITOU¹⁾, Yuji SHIMIZU²⁾,
Yukio YAMADA²⁾, Yuichi ISHIDA³⁾, Tetsuo ICHIKAWA³⁾

Abstract : Mechanical strength to withstand occlusal force is required to the crown restorations of molars. Ag-Pd-Au alloy has been used as the acceptable material of the National Health Insurance system in Japan. However, the metallic color of prosthesis does not meet the aesthetic requirements of the patients, and there is also a problem to the provider side of the treatment that the price fluctuation is large by soaring material costs. A fiber reinforced metal-less bridge is proposed to resolve these problems and we began clinical application of this prosthetic treatment from September, 2012 on the approval of Tokushima University Hospital ethics committee. So far, six patients have been treated with 8 fiber reinforced bridges, and this treatment in Tokushima University Hospital was approved in Shikoku Regional Bureau of Health and Welfare as the advanced medical. We have followed the treatment for a maximum of more than two years, and it has been passed successfully with patient's satisfaction. Slightly problems which were caused in the hybrid resin material, could be easily solved by the direct procedures. This clinical results in short term suggested that the fiber reinforced metal-less bridge have a sufficiently high therapeutic effect as a prosthetic method.

緒 言

2014年7月に「金属代替材料としてグラスファイバーで補強された高強度のコンポジットレジンを用いた3ユニットブリッジ治療」が厚生労働省の指定する先進医療技術として徳島大学病院歯科, 口腔インプラントセンターでの実施が承認された。

医療保険制度において, 臼歯部中間欠損に対する固定性補綴の治療は咬合咀嚼機能の回復が一義とされ, 金銀パラジウム合金製のブリッジが適応されている。機能性と耐久性を重視した金属製のブリッジではあるが, 審美的に難点のある金属色の歯冠となる。一方で, 貴金属材料の価格高騰が昨今問題になっており, 市場相場による

¹⁾ 徳島大学病院口腔インプラントセンター

²⁾ 徳島大学病院診療支援部歯科技工室

³⁾ 徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

¹⁾ Oral Implant Center, Tokushima University Hospital

²⁾ Dental Laboratory, Tokushima University Hospital

³⁾ Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University

材料費用の変動に影響を受けずに安定的な供給が見込める材料の開発が望まれ、これまでも様々なコンポジットレジンやハイブリッドセラミックスが開発、改良されてきた¹⁾。とくに、コンポジットレジンマイクロファイラー型からナノハイブリッド型へと発展し、十分な機械的強度を有することで臼歯部咬合面への使用も可能とされている^{2,3)}。そして、合成樹脂の代表的な補強材料であるガラス繊維を補強材とした高強度コンポジットレジンによるブリッジ(図1)の臨床が2012年末に日本歯科大学で先進医療に承認され⁴⁾、当院ではそれに次ぐ承認機関として、この先進医療を提供できるようになった。

今回は、このグラスファイバーで補強された高強度のコンポジットレジンを用いた3ユニットブリッジ治療の概要を紹介するとともに、1年経過後の臨床評価を報告する。

対象と方法

1. 被験者

被験者は、徳島大学病院歯科外来で臼歯部片側もしくは両側の間歯1歯欠損へのブリッジ治療を希望した患者6名(男性3名、女性3名)、平均年齢62.8歳(55~75歳)であった。患者には、事前に本臨床試験の趣旨を文書と口頭で説明し、承諾書に署名を得た。なお、本臨床試験は、徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認(申請番号:1537)を得て2012年9月から行われたものである。

2. 臨床術式とブリッジの製作方法の概要

臨床試験に用いた材料はジーシー社製「エクスペリアシステム」である。本システムは、臼歯1歯中間欠損症例に用いることのできるファイバー補強コンポジットレジンブリッジの材料として、①高強度コンポジットレジン(エクスペリア・ボディデンティン A3, エクスペリア・オペーク A3, エクスペリア・フローデンティン シェード)、②フレーム用ファイバー(エクスペリア・ファイバー C&B 12 cm)、③コーピング用ファイバーネット(エクスペリア・ファイバーネット 30 cm²)、④接着剤(エクスペリアセメント)を含んだシステムとなっている。高強度コンポジットレジンにはジーシー社製の自由診療用ナノハイブリッド型硬質レジンを開発した材料で、保険診療を前提として色調はA3のみで最終的な色調調整はステインを用いて表現する。接着に関しては、シングルステップボンドの技術を応用したプライマーが付属するレジンセメント(エクスペリアセメント)が用意されており、レジンと同様にナノファイバーを導入していることから、高い物性を有する接着性レジンセメントとなっている。なお、現在のところ、エクスペリアシステムの供給は、先進医療の認可施設およびその準備段階の施設のみに限られている。

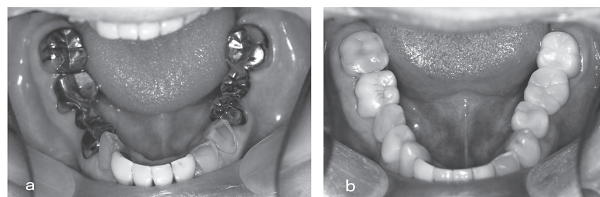


図1 高強度コンポジットレジンによるブリッジ
a. 術前の口腔内咬合面観,
b. 装着後の咬合面観

1) 術前診査

術前の診査は通法のブリッジ治療に準じるが、本ブリッジは構造的に対合歯との補綴クリアランスが2 mm以上必要となるため、咬合器に装着した研究用模型を観察しておくべきである。概形成した支台歯の参考用模型を咬合器に装着して担当技工士とともに支台歯形成の状態を確認することや、テンポラリーブリッジの形態を評価した上で、最終的な支台歯形成を行うことがより品質の高いブリッジの製作のためには望ましい。

2) 支台歯形成

基本的な支台歯形成はオールセラミックスクラウンと同様で、形成面は可及的に滑らかな曲面にして鋭角なところがないように注意する。本システムのブリッジでは、支台歯の咬合面上に支台ファイバーコーピング、ファイバーフレームが重なり、さらに高強度のコンポジットレジンで築盛するため、2 mm以上の補綴クリアランスを確保することが重要となる⁵⁾。マージンは支台歯全周をディープシャンファーで、ポンティックに発現する応力に抵抗するために欠損側の支台歯軸面は形成量を多くすることが推奨されている⁴⁾。

支台歯形成が完了したら、通法のブリッジ治療と同様に印象採得、咬合採得を行い、作業用模型を咬合器に装着する。

3) 支台装置のファイバーコーピングの製作

支台装置の補強とブリッジの剛性の向上のために支台歯を被覆するファイバーコーピングを製作する。2枚のファイバーネットを45°ずらして重ねて、支台歯の咬合面から軸面にかけて圧接して光重合させる(図2a)。このファイバーコーピングにメインフレームやコンポジットレジンで築盛することになる。

4) メインフレームの製作

支台歯間をつなげるメインフレームは、支台歯咬合面では先に圧接したファイバーコーピング上にフレーム用ファイバーを圧接させる(図2b)。咬合面を乗り越えて審美性を損なわない程度に最大限拡大することで効果的な補強効果が得られる。また、ポンティック部のフレームは、咬合力によってポンティック内で応力が発現する

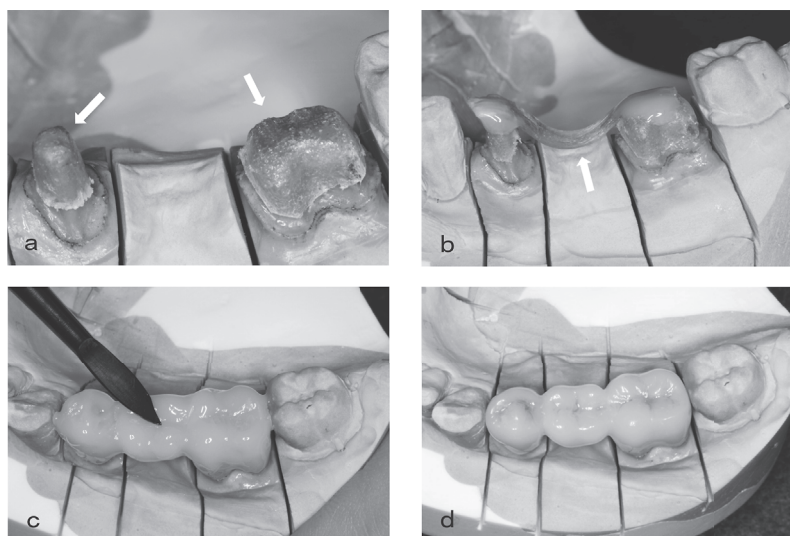


図2 製作の概要

- a. 支台歯へのファイバーコーピングの圧接, b. メインフレームの設置,
c. コンポジットレジンの築盛, d. 仕上がった高強度コンポジットレジブリッジ

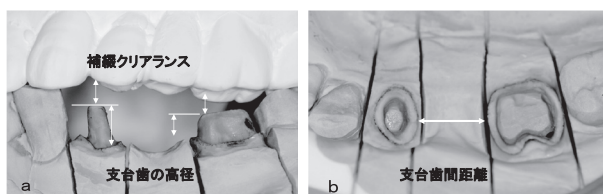


図3 作業用模型上での支台歯の計測

- a. 補綴クリアランスと支台歯の高径,
b. 支台歯間距離

下部を走行させることで最大の補強効果が得られるため, 可能な範囲で底面に設置する⁶⁾。

5) ファイバーコーピングとメインフレームの連結

ファイバーコーピングとメインフレームの各重合が完了したら, 連結を行う。重合収縮によるブリッジの変形を補正できるように, 両方の支台歯を同時に連結せずに, 片方を連結してポンティック部分と合わせて高強度コンポジットレジンで築盛し, 歯冠形態を付与して重合する。その後, もう片方の支台歯のファイバーコーピングとメインフレームを連結し, コンポジットレジンで築盛, 重合することで重合収縮を極力抑えるようにする(図2c)。

6) 形態修正と最終重合, 研磨

本システムは加熱重合を必要とするので, 最終仕上げの形態修正を行う前に加熱する。レジン表面の低重合層と形態修正, 研磨の量を想定した余剰形態で最終の重合することで, 最終的に仕上げたブリッジ形態での表面滑沢性や艶の耐久性を向上させる(図2d)。

表1 ブリッジの装着時の評価

支台歯の適合状態; 評価方法: 探針を用いて評価する。
0: 辺縁部における間隙がほとんどない場合。
1: 辺縁部における間隙が触知されるが, 臨床的にはほとんど問題のない場合。
2: 辺縁部の間隙が大きすぎる場合と, 修復装置が大きすぎて脱落の可能性が推測される場合。
装着1ヶ月内の評価: 使用時の問題点の有無。
0: 1ヶ月後まで全く問題なく使用されている場合。
1: 使用時に軽微な問題が起こっているが, 修正すれば回復できる場合。
2: 1ヶ月以内に問題(脱落, 破折など)が起こっており, 再修復を要する場合。

7) 装着

通法のブリッジ治療と同様に, 口腔内での試適, 調整と仕上げ研磨後に装着する。支台歯および歯冠内面の表面処理後に, エクスペリアセメントを用いて装着する。

3. 症例の評価

上述の方法によって6名の被験者に装着した8装置に関して, 以下の評価を行った。

- 1) 支台歯の状態: 図3に示すように支台歯の高径と対合歯間の補綴クリアランス, 支台歯間距離(欠損部の近遠心径)についてデジタルノギスを用いて測定した。
- 2) 装着時の評価: 各ブリッジの装着時に表1に示すような項目で評価を行った。
- 3) 装着1年後の評価: 装着後1年経過における評価, および患者の満足度については表2に示すような項目で評価を行った。

表2 装着後1年経過における評価項目

辺縁歯肉の状態;	0: 特に異常を認めない.	1: 軽度の炎症を認める.	2: 重度の歯肉炎が認められる.
ブリッジの状態;	0: 特に異常を認めない.	1: 歯冠の一部に亀裂・破折が認められる.	2: ポンティック部の破損や支台歯からの脱落が認められる.
ブリッジの変色;	0: 変色を認めない.	1: 辺縁部等一部に変色が認められる.	2: ブリッジの全周に変色が認められる.
咬合接触の状態;	0: 特に異常を認めない.	1: 咬頭の摩耗が認められる.	2: 咬合面形態が消失している.
対合歯の状態;	0: 特に異常を認めない.	1: 咬合面の摩耗が認められる.	2: 歯冠部の破折が認められる.
隣接歯の状態;	0: 特に異常を認めない.	1: コンタクト部のう蝕、歯肉炎が認められる.	
装着後の評価;	0: 問題なく使用.	1: 修正すれば回復.	2: 再修復を要する.
患者の満足度;			
A. 主訴の回復度;	0: 満足.	1: まずまず.	2: 不満(具体例;)
B. 審美性;	0: 満足.	1: まずまず.	2: 不満(具体例;)
C. 発音;	0: 満足.	1: まずまず.	2: 不満(具体例;)
D. 咀嚼;	0: 満足.	1: まずまず.	2: 不満(具体例;)

表3 症例の一覧

	性別	年齢	部位	装着後経過期間	補綴理由
1	男性	66歳	┐⑤6⑦	2年8ヶ月	支台歯C"
2	女性	55歳	⑥5④┑	2年8ヶ月	支台歯C"
3	女性	55歳	┐⑤6⑦	2年8ヶ月	支台歯C"
4	男性	65歳	┐⑤6⑦	2年4ヶ月	支台歯C"
5	女性	61歳	┐⑤6⑦	1年8ヶ月	支台歯C"
6	女性	75歳	⑥5④┑	1年6ヶ月	5┑歯根破折
7	女性	75歳	┐④5⑥	1年6ヶ月	┐5歯根破折
8	男性	55歳	└⑤6⑦	1年4ヶ月	支台歯C"

結 果

各症例の補綴部位、装着期間、適応理由を表3に、支台歯および対合歯の状態を表4に示す。装着部位は下顎臼歯部が7症例、上顎臼歯部が1症例であり、装着後平均2年(2年8ヶ月~1年4ヶ月)が経過している。ブリッジ治療の適応理由では、支台歯の露出歯根面う蝕およびブリッジ不適合によるブリッジの再治療が6症例、歯根破折での抜歯による欠損へのブリッジ適応が2症例であった。支台歯は全てクラウンが装着してあったもので、改めて形成し直した。失活歯は10歯、生活歯は6歯であった。対合歯は天然歯(健全エナメル)1例、固定性補綴(クラウン、ブリッジ)3例、インプラント補綴4例(メタルクラウン1例、メタルボンド2例、ジルコニア1例)であった。

支台歯の状況を表5に示す。補綴クリアランスは小白歯で平均2.9 mm、大白歯で平均2.6 mmあった。支台歯の高径は小白歯で平均5.9 mm、大白歯で平均4.8 mmあった。欠損間隙である支台歯間距離は、小白歯欠損で平均7.5 mm、大白歯で平均10.8 mmあった。支台歯間距離に対する支台歯の高径の比では、第一小白歯で0.68-0.86、第二小白歯で0.45-0.68、第一大白歯で0.44-0.79、第二大白歯で0.35-0.58であった。

装着時の評価は、適合状態では辺縁マージン部での明らかな間隙を認めず、良好なものであった。適合を向上させるために部分的な内面調整を要した症例もあったが、探針による辺縁マージン部の間隙もほとんど触知せず、臨床的には問題がなかった。装着後の再診時に咬合がやや過高であるとの訴えで調整を行った症例が1例

表4 各症例の支台歯および対合歯の状態

	部位	支台歯		対合歯
		小臼歯	大臼歯	
1	┐⑤6⑦	生活歯	生活歯	天然歯, 連結冠
2	⑥5④┐	失活歯	失活歯	インプラント, フルジルコニアクラウン
3	┐⑤6⑦	失活歯	失活歯	天然歯, 健全歯
4	┐⑤6⑦	生活歯	失活歯	天然歯, 連結冠
5	┐⑤6⑦	失活歯	失活歯	インプラント, 金属冠
6	⑥5④┐	失活歯	生活歯	インプラント, 陶材焼付冠
7	┐④5⑥	失活歯	失活歯	天然歯, 連結冠
8	└⑤6⑦	生活歯	生活歯	インプラント, 陶材焼付冠

表5 支台歯の測定結果

	部位	補綴クリアランス		支台歯の高径		支台歯間距離	高径 / 歯間距離	
		小臼歯	大臼歯	小臼歯	大臼歯		小臼歯	大臼歯
1	┐⑤6⑦	2.5 mm	2.5 mm	5.5 mm	4.5 mm	10.0 mm	0.60,	0.45
2	⑥5④┐	3.0 mm	2.5 mm	5.0 mm	3.5 mm	7.5 mm	0.66,	0.44
3	┐⑤6⑦	2.5 mm	3.0 mm	4.5 mm	3.5 mm	10.0 mm	0.45,	0.35
4	┐⑤6⑦	3.0 mm	2.5 mm	6.5 mm	5.5 mm	9.5 mm	0.68,	0.58
5	┐⑤6⑦	3.5 mm	3.0 mm	7.0 mm	5.5 mm	14.0 mm	0.50,	0.39
6	⑥5④┐	3.0 mm	2.5 mm	6.0 mm	5.0 mm	7.0 mm	0.86,	0.79
7	┐④5⑥	3.0 mm	2.5 mm	6.0 mm	4.0 mm	8.0 mm	0.75,	0.50
8	└⑤6⑦	3.0 mm	2.5 mm	6.5 mm	6.0 mm	10.5 mm	0.62,	0.57

表6 装着後1年経過における評価結果

評価項目	スコア			特記事項
	0	1	2	
辺縁歯肉の状態	8例	—	—	
ブリッジの状態	6例	1例	1例	レジン破折; 1例, 脱離; 1例
ブリッジの変色	8例	—	—	表面の艶の減少・消失
咬合接触の状態	8例	—	—	
対合歯の状態	8例	—	—	
隣接歯の状態	8例	—	—	
装着後の評価	6例	2例	—	直接修正して回復
患者の満足度				
A. 主訴の回復	6例	2例	—	
B. 審美性	8例	—	—	
C. 発音	8例	—	—	
D. 咀嚼	8例	—	—	

あったが, 調整後は問題なく経過している。それ以外は装着直後から問題なく使用されていた。

装着後1年の経過における評価についての結果を, 表

6に示す。辺縁歯肉の状態には, 特に異常を認めていない。下顎ブリッジの後方支台歯の舌側面にプラーク沈着を確認する症例もあったが, 特に炎症などの異常は認め

なかった。

ブリッジの状態では、歯冠の一部に破折が認められた症例が1例あった。築盛したコンポジットレジンの部分的な層状の剥落であり、直接口腔内でプライマー処理、光重合コンポジットレジン修復を行い、以後問題なく経過している。また、装着後2年経過した時点でのブリッジの脱離が1例あった。最初の症例で、接着セメントにはスーパーボンド（サンメディカル）を使用したものが完全脱離した。支台歯の表面処理後にエクスペリアセメントを用いて再装着して、現在まで著変なく経過している。

ブリッジの異常な変色や過度の着色は認めないが、全ての症例において表面の艶は減っていた。とくに咬合面ではコンポジットレジン表面の光沢が失われ、若干の摩耗は認めるが、咬頭の過度な摩耗や咬合面形態の消失、咬合接触の消失もなく、咬合の違和感に関する訴えもない。対合歯の状態でも咬合面に顕著な摩耗や破折などは認めていない。隣接歯の状態でも隣接面う蝕、歯肉炎などの異常はない。

患者の満足度の調査では、概ね患者の満足は得られており、この治療に対する不満の訴えはなかった。

考 察

1. グラスファイバーで補強された高強度コンポジットレジン

最近の高強度コンポジットレジンには、ナノフィラーを配合したハイブリッド型の開発により、十分な機械的強度と耐摩耗性によって、臼歯部咬合面にも使用されるようになってきた。現在、市販されている各種ハイブリッド型レジンの曲げ強さは120～210 MPa程度であり、エナメル質（78 MPa）から象牙質（265 MPa）に近い値を有するとされている⁷⁾。しかしながら、ハイブリッド型レジンとは本質的には脆性材料であり、咬合負担が大きい臼歯部の歯冠補綴への適用には慎重を要する。400 MPaの曲げ強さを持つCAD/CAM用グラスファイバー強化型レジンディスクも開発されているが、国際規格での固定性補綴装置用セラミックスの分類（ISO6872-2008）で臼歯を含む3歯連結においては最小（平均）500 MPaとされ⁸⁾、メタルレスブリッジの材料としては十分とはいえない。

今回の先進医療の適用となったブリッジでは、支台歯間をグラスファイバーでつなぎ、コンポジットレジンで築盛する方法が採用されている。歯科で強化繊維として主に用いられるEガラスは引張り強さや弾性係数が大きく、加えて比重が小さいことから、軽量高強度の補綴装置に有用である^{4,9)}。本システムで使用されるファイバーは、表面処理したEガラスを繊維が単一方向に走行するようにマトリックスレジンで束ねたものを編み込んでシート加工している。ファイバーによって補強されたハイブリッド型レジンの曲げ強さは、レジン単独で用

いた場合の3～5倍になると報告されており⁷⁾、本システムでは約800 MPaにも向上するとされる⁹⁾。一方、金属代替材料としてジルコニアも注目されている。ジルコニアの曲げ強さは1 GPaを越え、歯科修復材料の中で最も高い曲げ強さを示す。しかし、破壊靱性は金属と比べると低く、非常に大きな値をもつ硬さも問題になっている。

この先進医療で認められたブリッジ製法では、メタルブリッジにおける鋳造操作が不要で、作業用模型上でのコンポジットレジンで築盛と重合で製作できる。技工ステップの減少や必要な技工材料の削減、そして製作時間の短縮にもつながり、優れた技工操作性を確保しながら総合的な省コスト効果が期待できる。また、セラミックス系材料を用いた歯冠補綴と比較しても、技工操作やチェアサイドでの咬合調整、研磨、合着操作などの取り扱いが容易となる。ナノフィラーを配合したハイブリッド型レジンには、高い材料特性と耐変色性、耐艶低下性を有し、エナメル質に近似した表面硬さであることから対合歯を過度に摩耗させる危険性が少ないとされ¹⁰⁾、口腔内において長期に良好な状態が保たれることが期待されている。

2. 支台歯について

本システムでは、支台歯の補綴クリアランスを2 mm以上確保することが推奨されている。今回の各症例においては、小白歯で平均2.9 mm、大白歯で平均2.6 mmのクリアランスであった。補綴クリアランスを大きくすると、支台歯の高径は相対的に低くなるため、クラウンの維持力が不足しやすい。また、ブリッジではポンティック部への負荷によって支台歯の欠損側マージン部に引張り応力が発生する。ファイバー補強によるブリッジ自体の剛性の向上で応力による歪みの抑制が期待されるが、支台歯冠とポンティック連結部との断面積、とくに垂直的厚みを増すことで、ポンティック下部に発生する引張り応力を減少させることが推奨されている^{6,11-13)}。ポンティック部のファイバーの走行も引張り応力の発現部位である下部を走行させることで最大の補強効果が得られるため、可能な範囲で底面に設置することが推奨されている。この引張り応力による歪みを増加させる因子である支台歯間距離は、小白歯欠損で平均7.5 mm、大白歯で平均10.8 mmであった。歪みを増加させる支台歯間距離に対し、歪みを抑制する因子である支台歯の高径の比率（支台歯高径/支台歯間距離）としては、0.5以上であることが望ましいと高橋らによって報告されている¹⁴⁾。今回の症例における支台歯間距離に対する支台歯の高径の比率は、小白歯ではほぼ0.5以上となっていたが、第二大臼歯では半数以上が0.5以下であった。脱離を経験した症例においては、前方支台歯の第二小白歯は0.6であったが、後方支台歯の第二大臼歯では0.45であった。ブリッジの歪みに対する後方支台歯での維持不

足によって、装着後2年の間で徐々に後方支台歯で接着が崩壊し、さらにブリッジの動揺が増すことで前方支台歯でも接着が壊れ、ブリッジが脱離したと推察される。加えて、本システム推奨の接着剤を使用していなかったことも一因として考えられる。この症例のように歯冠幅径が大きい第一大臼歯の欠損に対して、解剖学的にも歯冠萌出量が少ない第二大臼歯の支台歯の高径では理想的な比率での支台歯形成が困難である。術前の診察および模型診査において、補綴クリアランスの2 mm以上の確保と、支台歯間距離に対する支台歯の高径の比を推察して、グループ付与などの支台歯の維持力を増強するような設計が必要になる。メタルレス補綴装置としてのコンポジットレジンの応用ではCAD/CAM冠が保険導入によって頻用されているが、本システムと同様の支台歯形成のために支台歯軸面の高径が不足する傾向が報告されている¹⁵⁾。CAD/CAM冠の技工におけるスキャニングおよびミリングでは、支台歯上の鋭角な形態は再現が不十分になるため、グループの付与が難しい。支台歯の維持力増強については、従来の技工操作に準じる本システムが有利である。

3. 臨床評価

装着後1年経過時の評価において、再補綴を要したり、別の補綴治療に変更するような症例はなかった。しかしながら、ブリッジ表面の艶が消失するような表面劣化や築盛したコンポジットレジンの部分破折を経験した。辺縁歯肉の状態では、特に炎症などの異常を認めていない。マージン設定が歯肉縁であり、適合状態にも問題がないことから周囲歯肉への為害性は少ないと考える。プラークの沈着に関して、陶材や金属材といった歯冠材の表面性状に比べて、コンポジットレジンでは表面が粗造であることが挙げられるが、口腔衛生の維持には材質選択よりもセルフクリーニングが重要である¹⁶⁾と述べられている。

歯冠の一部に破折が認められた症例が1例あった。ブリッジ表層のコンポジットレジンの部分的剥落であり、口腔内で直接、プライマー処理、光重合コンポジットレジン修復を行い、以後問題なく経過している。しかしながら、陶材に比べてハイブリッドレジンでは表面劣化に伴う光沢の消失や摩耗などの材料特性による問題が指摘されている¹⁷⁾。インプラント補綴では、ポーセレン前装に比べてハイブリッドレジン前装での破折の発生頻度が高かったと報告されている^{18, 19)}。石田によるインプラント上部構造の前装材の破折の調査²⁰⁾では、ポーセレンは経年ごとに前装破折が増加している一方で、ハイブリッドレジン前装では3年前後で破折が急増していたと報告されている。したがって、中期的な経過においては今回のコンポジットレジンブリッジでも破折が頻発する可能性もある。一方で、金属フレームにコンポジットレジン前装築盛する補綴装置に比べ、本システムはグラ

スファイバーフレームとの接着強度が望める⁹⁾ため、破折の頻度が抑制されることも期待できる。臨床上の対応として、ブリッジの摩耗が局所的であるか、破折が軽度であれば、ブリッジを撤去せずに口腔内で修理できることは利点である。

咬合接触の状態では、咬合面のコンポジットレジン前装の光沢が失われ、若干の摩耗は認めるが、それによる臨床上の問題は特に認めない。コンポジットレジンの硬度は天然歯質に似ているため、咬合咀嚼によって対合歯を摩耗させにくいということは優れた性質の一つとされている¹⁰⁾。しかしながら、咬耗の程度は口腔の多くの因子が関わっており、簡単に予測することは難しい²¹⁾ことから、咬合状態については中長期的に評価する必要がある。

治療に対する患者の満足度は概ね高いものであり、ブリッジ装着後において生じた問題も比較的容易に対応できた。また、本システムの特徴である歯科用金属材料を使用しないことは、今回対象症例にはならなかったが歯科用金属アレルギーの患者に有用であることも利点として挙げられる。

以上の臨床経過から、十分に治療効果の高い治療方法として評価できると考えられる。

結 論

金属代替材料としてグラスファイバーで補強された高強度コンポジットレジンを用いた3ユニットブリッジで治療した患者6名8装置についてその臨床効果を評価した。2装置で軽微な問題は生じたものの比較的容易に対応できた。その他はとくに問題を認めず、良好に経過している。患者満足度も高く、十分に治療効果の高い治療方法として評価できると考えられた。

参 考 文 献

- 1) 二階堂徹, 高垣智博, 田上順次: 最近のコンポジットレジンの潮流. 日本歯科理工学会誌 33(1), 1-4 (2014)
- 2) 高橋英登: ハイブリッドセラミックス 臨床応用20年の軌跡 生体の経年変化に追従可能で生体に優しい修復材料を目指して. ザ・クインテッセンス 32(3), 520-538 (2013)
- 3) 正田一洋: 保険導入されたCAD/CAM冠の臨床. 日本歯科医師会雑誌 67(8), 6-16 (2014)
- 4) 新谷明一: 金属代替材料としてグラスファイバーで補強された高強度コンポジットレジンを用いた3ユニットブリッジの治療技術. 日本歯科医師会雑誌 66(5), 35-44 (2013)
- 5) 新谷明一, Pekka K Vallittu, 海渡智義, 新谷明喜: Dental Material ハイブリッドレジン 支台歯形成ークリアランス確保と応力分散がポイントー. QDT 32(6), 685-688 (2007)

- 6) 新谷明一, 横山大一郎, Pekka K Vallittu, 新谷明喜: ファイバー補強の臨床・技工における材料選択基準と技工操作—ファイバーによる補綴物補強の基礎知識・臨床手技から最新の研究・トピックスまで—。第18回 臼歯部ブリッジの設計。歯科技工 37, 1318-1327 (2009)
- 7) 海渡智義, 新谷明一, 横山大一郎, Pekka K Vallittu, 新谷明喜: ファイバー補強の臨床・技工における材料選択基準と技工操作—ファイバーによる補綴物補強の基礎知識・臨床手技から最新の研究・トピックスまで—。第5回 臨床応用に際しての基礎データの活用について。歯科技工 36(2), 242-246 (2008)
- 8) 宮崎隆: 歯科理工学の立場から 各種 CAD/CAM 修復材料の特徴。デンタルダイヤモンド 39(7), 26-30 (2014)
- 9) 新谷明一, 海渡智義, 横山大一郎, Pekka K Vallittu, 新谷明喜: ファイバー補強の臨床・技工における材料選択基準と技工操作—ファイバーによる補綴物補強の基礎知識・臨床手技から最新の研究・トピックスまで—。第4回 市販ファイバーの諸性質。歯科技工 36(1), 112-120 (2008)
- 10) 末瀬一彦: ハイブリッドセラミックスの材料特性。ハイブリッドセラミックス メタルフリー修復の臨床と歯科技工。東京, 医歯薬出版, 2006, 12-21
- 11) Ootaki M, Shinya A, Gomi H and Shinya A: Optimum design for fixed partial dentures made of hybrid resin with glass fiber reinforcement by finite element analysis: effect of vertical reinforced thickness on fiber frame. Dent Mater J 26, 280-286 (2007)
- 12) Shinya A, Lassila L V, Vallittu P K and Shinya A: Three-dimensional finite element analysis of posterior fiber reinforced composite fixed partial denture: framework design for pontic. Eur J Prosthodont Restor Dent 17, 78-84 (2009)
- 13) Aida N, Shinya A, Yokoyama D, Lassila L V, Gomi H, Vallittu P K and Shinya A: Three-dimensional finite element analysis of posterior fiber reinforced composite fixed partial denture Part 2: influence of fiber reinforcement on mesial and distal connectors. Dent Mater J 30, 29-37 (2011)
- 14) 高橋英登: メタルフリーでブリッジは可能か—欠損補綴におけるメタルフリー修復の現状と EG ファイバー内在型エステニアブリッジの臨床応用。日本歯科評論 65(4), 189-191 (2005)
- 15) 疋田一洋, 舞田健夫, 川上智史, 池田和博, 齊藤正人, 田村 誠, 小西ゆみ子, 神成克映, 内山洋一, 平井敏博: CAD/CAM 用ハイブリッドレジンプロックにより製作したクラウンの臨床評価。日本補綴歯科学会誌 1, 64-70 (2009)
- 16) Litonjua LA, Cabanilla LL and Abbott LJ: Plaque Formation and marginal gingivitis associated with restorative materials. Compend Contin Educ Dent 33 (1), e6-10 (2012).
- 17) Drummond J L: Degradation, fatigue, and failure of resin dental composite materials. J Dent Res 87 (8), 710-719 (2008)
- 18) Kreissl M E, Gerds T, Muche R, Heydecke G and Sturb JR: Technical complications of implant-supported fixed partial dentures in partially edentulous cases after an average observation period of 5 years. Clin Oral Implants Res 18 (6), 720-726 (2007)
- 19) Pajetursson B E and Lang N P: Aesthetic treatment planning on the basis of scientific evidence. J Oral Rehabil 35 Suppl 1, 72-79 (2008)
- 20) 石田雄一: インプラント暫間上部構造による最終上部構造の推定: 前装部破損と隣接面コンタクトの離開。四国歯学会雑誌 24(1), 1-10 (2011)
- 21) Yip K H, Smales R J and Kaidonis J A: Differential wear of teeth and restorative materials: clinical implications. Int J Prosthodont 17 (3), 350-356 (2004)