

支台築造とファイバーポストコアの現状

坪田有史

The present of restoration of endodontically treated teeth

Yuji Tsubota, DDS, PhD

抄録

支台築造は補綴装置を装着するために臨床的意義が高い処置である。2016年1月に「ジーシー ファイバーポスト（ジーシー）」が特定保険医療材料に承認され、ファイバーポストコアが広く国民に臨床応用できる支台築造法の一つとして選択可能となった。一方、鑄造支台築造と比較してレジン支台築造には有利な点が多く、ファイバーポストコアは歯根破折の防止を含め、多くの長所を有した支台築造法と考えられる。しかし、現時点の臨床研究では、支台築造法に関する明確な結論が導かれていない。ファイバーポストコアの臨床応用に際し、複数のリスク因子があり、歯科接着の因子を含め、各リスク因子に十分な配慮が必要である。

キーワード

根管処置歯の修復、支台築造、レジン支台築造、ファイバーポスト、ファイバーポストコア

I. 緒言

支台築造は生活歯、失活歯を問わず、失った歯冠部歯質を補い、間接法による補綴装置を装着するために適正な支台歯形態へ回復させる目的を有している。したがって、咀嚼機能の回復、咬合の確立などの基礎となり、臨床的意義が高い処置である。

著者は、2012年、日本補綴歯科学会誌に依頼論文として「特集 接着と合着を再考する」の中で、「接着と合着を再考する—支台築造を中心に—」¹⁾を掲載していただいた。論文では、支台築造の術後トラブルの対策として、接着性材料の活用が有効であることを中心に記した。また、支台築造に関わる社会保険制度の主な問題点についても論文中で指摘した。それらの問題点の一つに「ファイバーポストが保険収載されていない。」をあげた。

論文発表後、4年超が経過し、その間、期中導入により、2016年1月に「ジーシー ファイバーポスト（ジーシー）」が保険医療機器区分C2（表1）により特定保険医療材料に承認され、それ以前には自費治

療のみで選択されていたファイバーポスト併用レジン支台築造（以下、ファイバーポストコア）が広く国民に臨床応用できる支台築造法の一つとして選択可能となった。その後、特定保険医療材料としてのファイバーポストの定義（表2）をクリアした製品が保険医療機器区分Bで次々に保険適用となった。また、2016年4月の診療報酬改定時に、ファイバーポストコアを行う上で重要な接着関連を含めた評価（表3）が行われ、社会保険制度の中での改善が進んだといえる。本稿では、現状における支台築造の考え方、ファイバーポスト、ならびにファイバーポストコアなどについて考察する。

II. 支台築造に起因する術後のトラブル

根管処置歯において、支台築造に起因する術後のトラブルを表4に示す。これらトラブルの中で歯冠補綴装置である上部構造体が築造体ごと脱離・脱落、二次う蝕、および歯根破折が高い頻度で報告されている^{2,3)}。なお、これらのトラブルが単独で起ることは多くはない。例えば築造体からの脱離は、二次う蝕を

表 1 保険医療機器の区分

呼称	医療機器					
	A1	A2	B	C1	C2	F
	包括	特定 包括	個別 評価	新機能	新機能 新技術	保険適用 馴染まず
				技術は算定方法告示 の項目で評価される が、中医協で材料価 格基準の新たな機能 区分設定の見直しが必要	技術が算定方法告示 において新たな技術 料を設定すべきもの であり、中医協で保 険適用を要議論	
中医協	届出	報告	報告	承認	承認	

表 2 特定保険医療材料の定義

V 059	ファイバーポスト	支台築造用	定義
(1)	薬事承認又は認証上、類別が「医療用品 (4) 整形用品」であって、一般的名称が「歯科根管ポスト成型品」又は「歯科根管ポスト成型品キット」であること。		
(2)	ガラス繊維を 70%以上含有し、曲げ強さが 700 MPa 以上であること。		
(3)	先端部がテーパ形状であり、光透過性及びアルミニウム 2 mm 相当以上の X 線造影性を有すること。		
(4)	1 本が 1 根管相当分の規格であること。		
(5)	支台築造に用いる合釘であること。		

表 3 ファイバーポストを用いた支台築造の請求点数とその内訳

	請求点数			点数の内訳		
	部位	本数	点数	技術料	保険医療材料料	印象採得
間接法	前歯	1 本	284 点	150 点	15 点 + 89 点	30 点
	小白歯	1 本	284 点	150 点	15 点 + 89 点	
		2 本	373 点		15 点 + 178 点	
	大白歯	1 本	322 点	176 点	27 点 + 89 点	
		2 本	411 点		27 点 + 178 点	
直接法	前歯	1 本	232 点	128 点	15 点 + 89 点	30 点
	小白歯	1 本	232 点	128 点	15 点 + 89 点	
		2 本	321 点		15 点 + 178 点	
	大白歯	1 本	270 点	154 点	27 点 + 89 点	
		2 本	359 点		27 点 + 178 点	

伴ったり、さらに歯根破折をも併発していたりと複数のトラブルが複合化して露見することが多い。またトラブル後の転帰もさまざまであり、中でも歯根破折を伴ったケースは、抜歯に転帰する可能性が高く、最も避けたい術後のトラブルといえる。

歯根破折を含め、支台築造に起因するこれらのトラブルへの基本的対策に最重要な点は、一連の治療ステップでの可及的な健全歯質の保存、ならびに信頼性の高い接着材料を活用することの二点である。

根管処置歯の支台築造は、根管治療と補綴装置の両

方の予知性に影響される。確実な根管治療を行うことが支台築造の高い成功率につながることはいうまでもない。田中⁴⁾は、根管治療の成功率についてシステムティックレビューやメタ分析による過去の論文から初回の根管治療 (Initial Treatment) で 85%、再根管治療 (Retreatment) で 83%、外科的歯内療法 (手術用顕微鏡を用いた root-end surgery) では 94% の成功率であったと報告している。これらの成功率が満足できる数値であるかは賛否の分かれるところであるが、これらの成功率が 100% ではないことから、支

表4 支台築造に起因する術後トラブル

上部構造体が築造体ごと脱離・脱落
二次う蝕
歯根破折
ポストの破折
ポストの変形
再根管治療による除去
コロナルリーケージによる根尖病変

表6 髓腔保持型支台築造のメリット

ポスト孔形成による歯根部歯質の損失がない
ポスト孔形成による穿孔のリスクがない
築造操作が容易になる
コロナルリーケージのリスクが減る
再根管処置が容易になる
重篤な歯根破折のリスクが減る

台築造の際、再度の根管治療を意識しておく必要があるといえる。

また、根管処置歯の支台築造における術後のトラブルの一つに歯冠側からの感染(以下、コロナルリーケージ)に起因する根尖病変がある。木ノ本⁵⁾は、支台築造形成後から装着までの感染制御について、支台築造を間接法で行う場合、根管充填から築造体の装着前の各ステップで唾液による感染、すなわちコロナルリーケージのリスクがあるため、それらの対策として、うがいや避けることや仮封の重要性を述べている。

III. 支台築造の臨床研究

現在、根管処置歯への支台築造は、通常、金属鑄造による支台築造(以下、鑄造支台築造)、あるいはレジン支台築造が選択されている。鑄造支台築造とレジン支台築造は、さまざまな長所と短所を有している(表5)。

レジン支台築造は、鑄造支台築造と比較して「健全歯質の保存」、「象牙質に対する弾性係数」、「審美性」などさまざまな利点があり、象牙質接着の信頼性が向上するとともにその選択頻度は増加している¹⁾。

Hikasaら⁶⁾は、鑄造支台築造(372装置)およびレジン支台築造(1.752装置)の15年間の予後調査を行い、各々の生存率が、接着性レジンセメントを装着材とした鑄造支台築造で55.4%、レジン支台築造で78.7%であったと報告している。また、支台築造の種類よりも、フェルールの有無の方がその経過に高

表5 鑄造支台築造とレジン支台築造の比較

	鑄造支台築造	レジン支台築造
健全歯質の保存	×	◎
確実性	○	△
機械的強度	◎	△
象牙質に対する弾性係数	×	○
過度な応力集中の発生	×	○
吸水性・溶解性	◎	×
審美性	×	◎
歯肉・歯質の着色	△	○
再根管治療の難易度	△	○
金属アレルギー	×	○
経済性	×	○
硬化時収縮	—	有
技工操作	有	無(直接法) 有(間接法)
来院回数	2回	1回(直接法) 2回(間接法)

い影響力があったとしている。歯根破折の防止策を支台築造法に着目し、臨床研究から抽出した14論文の文献的考察を行った峯³⁾は、歯根破折のイベント発生が少ないため、臨床研究から各支台築造法は有意差を示すレベルに達していないと述べている。両者を比較した支台築造の過去の臨床研究には、歯種、残存歯質量、歯冠補綴装置の種類、歯科接着の向上など、結果に影響を及ぼすさまざまな因子をデザインに入れた長期間に渡る高いエビデンスを持つ研究が少なく、現状では一概にその良否を論ずることが困難といえる。したがって、現状では鑄造支台築造とレジン支台築造の長所と短所を考慮して、ケースに応じた支台築造法の選択を行う必要がある。

IV. 髓腔保持型の利点

根管処置歯に支台築造を行う際、構成要素であるコアとポストを分けて考える必要がある。支台築造は、その後の歯冠修復のために適正な支台歯形態を構築することが主目的である。歯冠部残存歯質があるレベルで残存し、コアが歯冠部歯質だけで保持されるのであればポストは必要ない。すなわち、ポストは歯冠部残存歯質が少なくコアがポストなしで保持できないケースでポストを設置する(ポスト保持型)。ポストは歯根を強化せず、逆にポストの設置により歯根部歯質を内側から失い、象牙質よりも弾性係数の高い金属ポストを使用した場合、応力が伝播し、その結果歯根破折などの重篤なトラブルを惹起するリスクが高いことが

表7 社会保険制度上の留意事項の変更

M 002 支台築造

2012年 歯科点数表の解釈 平成24年4月版⁸⁾

- | | |
|---------|---|
| (1)-(2) | 省略 |
| (3) | 「その他」とは、スクリューポスト（支台築造用）及び複合レジン（築造用）等により築造するものをいい、セメント等による簡単な支台築造は含まれない。 |
| (4)-(6) | 省略 |

2014年 歯科点数表の解釈 平成26年4月版⁹⁾

- | | |
|-----|--|
| (3) | 「その他」とは、複合レジン（築造用）及びスクリューポスト（支台築造用）等により築造するものをいい、セメント等による簡単な支台築造は含まれない。ただし、根管治療を実施した歯の歯冠部の近遠心及び唇頬舌側歯質のうち3面以上が残存しており、複合レジン（築造用）のみで築造できる場合は、スクリューポスト（支台築造用）等を使用しなくても算定できる。 |
|-----|--|

過去のさまざまな研究⁷⁾で示されている。したがって、健全歯質の保存を図り、接着性材料を活用して保持力を高めることにより、ポストの設置を避け、根管口部までの髄腔で保持する支台築造（髄腔保持型）にとどめることが重要である。髄腔保持型の支台築造の利点を表6に示す。

V. 根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン

既に「接着と合着を再考する-支台築造を中心に-」¹⁾で、根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン作成の背景、経緯、参考文献を提示している。論文発表後、鋳造支台築造以外のレジン支台築造を含めた成形材料について社会保険制度上のルールの変更とファイバーポストの保険収載があり、ガイドラインの改変が必要となった。社会保険制度上のルールの変更は、2014年4月の診療報酬改定時に行われた（表7）^{8,9)}。それ以前には、第12部 歯冠修復及び欠損補綴、第1節 歯冠修復及び欠損補綴料、M 002 支台築造（1歯につき）において、レジン支台築造にあたる「その他」の支台築造において、根管処置歯のレジン支台築造では、すべてのケースで既製金属ポストを併用しなければならないルールであった。2014年4月の診療報酬改定時において、留意事項の文言が「歯冠部歯質が3面以上残存していれば、既製ポストを併用しなくても算定可能である」と変更された。この変更には、「接着と合着を再考する-支台築造を中心に-」¹⁾の内容がエビデンスとして採用された。このことは、過去の臨床研究の結果に沿った変更であり、社会保険制度上でレジン支台築造の髄腔保持型が認められたといえる。なお、2016年4月の診療報酬改定時に支台築造の留意事項が整理され、さらに「3面」が「3壁」に変更された¹⁰⁾。

また、2016年1月に「ジーシー ファイバーポ

スト（ジーシー）」が保険収載されたため、現状に応じた「根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン」の改変を行った（表8a-c）。この臨床的ガイドラインはあくまで原則的であり、臨床においてさまざまな状況にあるケースに応じて検査、診断の上、支台築造が選択されるべきである。

VI. ファイバーポストコアの現状

レジン支台築造でのポスト部を設定するポスト保持型は、象牙質に比較して曲げ強さが約2/3程度である支台築造用コンポジットレジンが破折のリスクがあるため、その補強を目的として既製ポストが併用される。既製金属ポストとファイバーポストは、両者ともにその目的は同じである。しかし、高い破折強度と剛性を目指した金属ポストは、弾性係数が象牙質の約10倍を示す製品もあり、その高い剛性が原因で過度な咬合力や咀嚼力により、歯根に過度な応力集中が起これ、重篤な歯根破折が発生するリスクがある。他方、ファイバーポストコアは金属ポストに比較して弾性係数が象牙質と近似しており、歯根破折への対策として有効であることが第一の特長である¹¹⁻¹³⁾。なお、2015年12月28日に示された特定保険医療材料としてのファイバーポストの定義（表2）が公示され、この定義に該当する製品は、区分B申請が可能となった。その後、2月1日からほぼ毎月、新たなファイバーポストが保険収載され、2017年2月時点で9社12製品が特定保険医療材料として承認されている（表9）。

ファイバーポストコアはそのほか、ジャケットクラウンの審美性の向上、メタルフリーの獲得など、臨床的に長所が多い（表10）。また、さらにレジン自体の曲げ強さを向上させる必要があるケースでは、複数本のファイバーポストの使用が効果的である。

（公社）日本補綴歯科学会の「歯の欠損の補綴歯科

表 8-a 根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン
単独冠支台歯

クラス	残存壁数	部位	ポスト	コア	修復物/補綴装置
クラス I	4壁残存				
クラス II	3壁残存	前歯群・白歯群	設置なし	コンポジットレジン	原則的には種類を選ばないが、白歯群では咬頭被覆を考慮
クラス III	2壁残存				
クラス IV	1壁残存	前歯群	ファイバーポスト	コンポジットレジン	クラウン
		白歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	アンレー or クラウン
クラス V	0壁残存	前歯群・白歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	クラウン

残存壁数の判定基準：歯質厚径 1 mm 以上・フィニッシュラインから歯質高径が 2mm 以上

表 8-b 根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン
ブリッジ・部分床義歯の支台歯

クラス	残存壁数	部位	ポスト	コア	修復物/補綴装置
クラス I	4壁残存				
クラス II	3壁残存	前歯群・白歯群	原則的に設置なし。 ケースによって、 ファイバーポスト の設置を考慮	コンポジットレジン	原則的には種類を選ばないが、白歯群では咬頭被覆を考慮
クラス III	2壁残存	前歯群	ファイバーポスト	コンポジットレジン	クラウン
クラス IV	1壁残存	白歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	アンレー or クラウン
クラス V	0壁残存	前歯群・白歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	クラウン

残存壁数の判定基準：歯質厚径 1 mm 以上・フィニッシュラインから歯質高径が 2 mm 以上

表 8-c 根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン
社会保険制度下

クラス	残存壁数	部位	ポスト	コア	修復物/補綴装置
クラス I	4壁残存				
クラス II	3壁残存	前歯群・白歯群	設置なし	コンポジットレジン	原則的には種類を選ばないが、白歯群では咬頭被覆を考慮
クラス III	2壁残存				クラウン
クラス IV	1壁残存	前歯群・白歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	アンレー or クラウン
クラス V	0壁残存	前歯群・白歯群	ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン or 鑄造金属	クラウン

残存壁数の判定基準：歯質厚径 1 mm 以上・フィニッシュラインから歯質高径が 2 mm 以上

診療ガイドライン 2008¹⁴⁾ および「歯の欠損の補綴
歯科診療ガイドライン 追補版¹⁵⁾」において、ファイ
バーポストの有効性について検討されている。その
結果、ポスト部に使用する材料にはファイバーポ
ストの選択が推奨されている。また、ファイバーポ
ストの使用は歯根破折を防止し、臨床経過は良好で生

存率が高いと記されている。一方、Figueiredo ら¹⁶⁾
が 2015 年に systematic review と meta-analysis で
ファイバーポストが歯根破折を防止するかを検討して
報告している。その結果、ファイバーポストコアが有
意に歯根破折を防止するとはいえないと述べている。
Sarkis-Onofre ら¹⁷⁾ は、2017 年に根管処置歯の歯冠

表9 特定保険医療材料として承認されたファイバーポスト（平成29年2月1日現在）

製品名	販売	直径(mm) など	保険収載年月
ジーシー ファイバーポスト	ジーシー	1.2, 1.4, 1.6	平成28年1月
ジーシー ファイバーポスト N	ジーシー	0.8, 1.0	平成28年2月
ファイバークリア ポスト 4X テーパー	ペントロンジャパン	1.25, 1.50	平成28年2月
ホワイトポスト	DENTRADE	1.1, 1.3, 1.5, ピン	平成28年3月
トクヤマFR ポスト	トクヤマデンタル	1.2, 1.4, 1.6	平成28年4月
ビューティーコア ファイバーポスト	松風	1.0, 1.2, 1.4, 1.6	平成28年4月
グラスアドバンス	歯愛メディカル	溝なし 1.0, 1.2, 1.5, 1.8 溝あり 1.0, 1.2, 1.4, 1.6	平成28年5月
ジーシー MI コア ファイバーポスト	ジーシー	1.2, 1.4, 1.6	平成28年6月
リライエックス ファイバーポスト	スリーエムジャパン	1.1, 1.3, 1.6, 1.9	平成28年6月
トクヤマFR ポスト	トクヤマデンタル	1.0	平成28年7月
グラシックス プラス	スマートプラスティスジャパン	1.2, 1.5, 1.8, 2.0	平成28年7月
クリアフィル AD ファイバーポスト	クラレノリタケデンタル	1.04, 1.24, 1.44, 1.64	平成28年8月
GLASSIX ファイバーポスト	スマートプラスティスジャパン	1.0, 1.2, 1.35, 1.5	平成28年12月

表10 ファイバーポストの特長

弾性係数が象牙質に近似しているため、応力集中が起こりにくい
レジンセメントやレジンコア材料との接着性に優れている
白色または半透明であるため、ジャケットクラウンの審美性が向上する
腐食抵抗性が高く、歯質の変色が起こらない
支台歯形成時に起因するメタルタトゥーが生じない
メタルフリーを獲得することが可能となる
金属ポストに比較して容易に削り取ることができるため、再根管治療時に歯質の喪失が少ない

補綴について、支台築造の点から systematic review で検討し、報告している。その中でとくにフェルールの重要性が強調されている。また、長期間にわたる臨床研究が少ないため、現状ではフェルールがない支台歯では、弾性係数の高いポストの方が推奨できると報告している。すなわち、臨床研究によって、現時点で支台築造法に関する明確な結論が導かれているとはいえず、今後さらに臨床研究を進める必要がある。

VII. 支台築造に関わる社会保険制度の問題点

「接着と合着を再考する-支台築造を中心に-」¹⁾の中で2012年時点での「支台築造に関わる社会保険制度の主な問題点」を指摘した。その中で前述した条件付きで髄腔保持型のレジン支台築造が認められたことと、ファイバーポストが保険収載されたことの二点が改善された(表11)。しかし、術式的な利点が少なくない間接法のレジン支台築造(表12)の印象採得料は、ファイバーポストコアに限って算定可能であり、その

表11 支台築造に関わる社会保険制度の主な問題点

臼歯部において、部分被覆の修復装置を選択した際、支台築造の算定は認められていない
間接法のレジン支台築造の印象採得は認められていない
間接法で製作された築造体を装着する際の装着材料が材料の性能に応じた増点がない

ほかのレジン支台築造では算定できない。また、根管処置した臼歯部に健全歯質を保存して部分被覆による修復装置を選択するケースがある。それらのケースで支台築造の点数を算定できないことも問題である。支台築造には、重篤な歯根破折や高度に進行した二次齶蝕が原因で抜歯に転帰する可能性が高いリスクがあることから、社会保険制度における支台築造関連の改善、保険点数の増点を含め、さらに再考する必要がある。すなわち、日本補綴歯科学会が主導して現状の社会保険制度の問題点を整理することが国民の歯の延命に対して歯科医療上、重要な案件と考える。

VIII. ファイバーポストコアのリスク因子

ファイバーポストコアは高い有用性があるが、ファイバーポストコアの失敗を考えたとき、複数のリスク因子を挙げることができる(表13)。確認するまでもないが、ファイバーポストコアで歯科接着が重要な因子である。またそれ以外に多くのリスク因子があり、

表 12 レジン支台築造における直接法と間接法の比較

	直接法	間接法
利点	製作過程が単純である その日のうちに築造が完了する その日のうちに支台歯形成, 印象採得が可能 窩洞にアンダーカットがあってもよい	適正な支台歯形態を付与できる 重合収縮を小さくできる 歯肉溝からの滲出液の影響を受けにくい 1回のチェアタイムを短縮できる
欠点	1回のチェアタイムが長い レジンの重合収縮が大きい 操作(防湿, 付形など)が難しい	製作過程が複雑である 来院回数が1回増える 大きなアンダーカットの対応が必要である 仮着材の影響や窩洞の汚染の可能性がある

表 13 ファイバーポストコアにおける主なリスク因子

適応症の選択
築造窩洞形成
ファイバーポストの物性
コア用コンポジットレジンの物性
象牙質とコンポジットレジンとの接着
ファイバーポストとコンポジットレジンとの接着
上部構造と支台歯との接着
上部構造の咬合状態
支台歯環境(ブラキシズムなど)

各因子に十分な配慮が必要である。

IX. 結語

過去, 歯学教育で支台築造の領域をカバーしていたのは通常, 歯科補綴学のみであった。そして, 根管治療が必要な歯の歯冠補綴処置の臨床は, 根管治療までを歯科保存学, その後の支台築造以降を歯科補綴学で教育されている。しかし, 実際の臨床は, お互いの領域に境界があって歯冠補綴が進むとはいえず, 立ち位置が違うことでお互いの領域での考え方に齟齬が存在するならば問題である。

近年, 「象牙質接着」や「コロナルリーケージ」などのキーワードにより, 歯科保存学の領域による支台築造周辺の研究が進められている。その結果, さまざまな視点からの研究により, 支台歯を守り, その補綴装置が長期にわたって良好な経過を獲得するため, 支台築造がさらに確かな治療法になることを望む。

文 献

- 1) 坪田有史. 接着と合着を再考する -支台築造を中心に-. 日補綴会誌 2012; 4: 364-371.
- 2) 福島俊士, 坪田有史. 支台築造の予後成績. 補綴誌 2001; 45: 660-668.
- 3) 峯 篤史. “2013年における”歯根破折防止策の文献的考察. 日補綴会誌 2014; 6: 26-35.
- 4) 田中利典. 根尖病変の予後とその後の補綴治療. 日補綴会誌 2014; 6: 374-379.
- 5) 木ノ本喜史. 歯内療法から考える支台築造へのアプローチ: コロナルリーケージを念頭に置いた支台築造. 日本歯科評論 2016; 889: 37-46.
- 6) Hikasa T, Matsuka Y, Mine A, Minakuchi H et al. A 15-year clinical comparative study of the cumulative survival rate of cast metal core and resin core restorations luted with adhesive resin cement. Int J Prosthodont 2010; 23: 397-405.

- 7) 福島俊士監. MI時代の失活歯修復 歯根を破折させないために. 東京: クインテッセンス出版; 2004.
- 8) 歯科点数表の解釈 平成 24 年 4 月版. 東京: 社会保険研究所 2012, 329.
- 9) 歯科点数表の解釈 平成 26 年 4 月版. 東京: 社会保険研究所 2014, 338.
- 10) 歯科点数表の解釈 平成 28 年 4 月版. 東京: 社会保険研究所 2016, 377.
- 11) Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. Am J Dent 2000; 13(Spec No): 15B-18B.
- 12) Peroz I, Blankenstein F, Lange KP et al. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores-a review, Quintessence Int 2005; 36: 737-746.
- 13) Nishimura Y, Tsubota Y, Fukushima S. Influence of cyclic loading on fiber post and composite resin core. Dent Mater J 2008; 27(3): 356-361.
- 14) 社団法人日本補綴歯科学会. 補綴歯科診療ガイドライン 歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン 2008. 東京: 社団法人日本補綴歯科学会; 2009. 67-74.
- 15) 社団法人日本補綴歯科学会. 補綴歯科診療ガイドライン 歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン 追補版. 東京: 社団法人日本補綴歯科学会; 2013. 21-25.
- 16) Figueiredo FE, Martins-Filho PR, Faria-E-Silva AL. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis. J Endod 2015; 41(3): 309-316.
- 17) Sarkis-Onofre R, Fergusson D, Cenci MS, Moher D et al. Performance of Post-retained Single Crowns: A Systematic Review of Related Risk Factors. J Endod 2017; 43(2): 175-183.

著者連絡先: 坪田 有史

〒112-0006 東京都文京区小日向 4-7-14
坪田デンタルクリニック
Tel: 03-6304-1511
Fax: 03-6304-1512
E-mail: tsubota-y@tsurumi-u.ac.jp