

1. 臨床的意義

支台築造 (core buildup) とは、齶蝕や外傷などで生じた歯冠部歯質の欠損をコンポジットレジンや金属などにより適切な支台歯形態に回復する操作のことである。

支台築造の多くは失活歯に対して行われるが、生活歯の支台歯に対しても行う場合がある。補綴治療の臨床において、失活歯が対象となる割合は非常に高い。

歯冠部歯質が高さ 2 mm 以上残存していれば、全周を補綴装置によって被覆することで、歯冠および歯根破折を防止することができる。これを**帯環効果**と呼び、補綴装置が残存歯質を輪状に抱え込む部分のことを**フェルール**という。支台歯の全周にわたって十分なフェルールが確保されるように支台築造法を選択し、帯環効果が発揮されることにより、補綴装置の長期維持が期待される。

帯環効果を発揮するためには歯冠部歯質をできるだけ多く残すことが大切であるが、補綴治療の臨床においては、全周にわたって十分なフェルールが確保できる症例(図1)は少なく、すでに大半の歯質を喪失していることのほうが多い(図2)。歯冠部歯質のほとんどが崩壊した症例も珍しくはなく(図3)、そのような歯であっても、支台歯としての機能が回復可能な支台築造の術式を習得することは重要である。

支台築造
foundation restoration,
core buildup

帯環効果
ferrule effect

フェルール
ferrule



図1 コンポジットレジン単独による支台築造

図2 a: 大半の歯冠部歯質を喪失した上顎右側中切歯
b: コンポジットレジンとファイバーポストによる支台築造

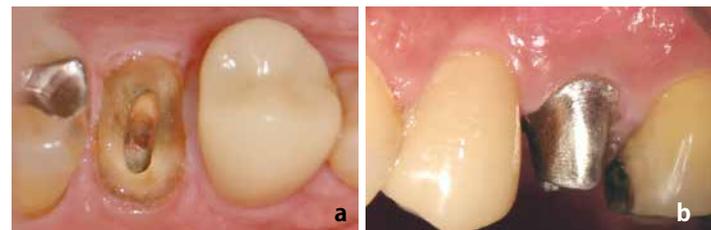


図3 a: 歯冠部歯質のほとんどが崩壊した上顎左側第二小臼歯
b: 鋳造体による支台築造

2. 支台築造の種類

支台築造は、口腔内で支台歯形態を直接回復する直接法、あるいは印象採得後に口腔外で製作された**支台築造体**を装着する間接法に分類される。

築造体は歯冠修復装置を保持する**コア (core)**と、コアを保持する**ポスト (post)**によって構成される。ポストは必ずしも必要というわけではなく、歯質欠損が大きく、コアのみでは築造体の保持が困難と判断された場合に設置する。

築造窩洞形成後の歯冠部歯質の残存量から、適切な支台築造の方法を選択する。支台築造の臨床的ガイドラインと材料を表1, 2に示す²⁾。また、前歯部の

支台築造体
foundation restoration
post-and-core

コア
core

ポスト
post

築造法を図4に、白歯部の築造法を図5に示す。

表1 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	歯冠修復物
クラスI	4壁残存	前歯群・白歯群	設置なし	コンポジットレジン	種類*
クラスII	3壁残存				
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 鋳造金属	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 鋳造金属	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

* 単独冠支台歯, PD 支台歯は種類を選ばない。Br 支台歯はコンポジットレジン以外の種類を選ばない。

表2 支台築造用材料

成形材料	コンポジットレジン	光重合型, 光・化学重合型 (デュアルキュア型)
	合着用セメント (歯質の欠損がきわめて少ない場合に使用)	
既製材料	金属製ポスト	チタン, チタン合金
	ファイバーポスト	グラスファイバー, カーボンファイバーなど
	セラミックポスト	ジルコニア
鋳造用合金	銀合金, 12%金銀パラジウム合金, 金合金, チタン, チタン合金	

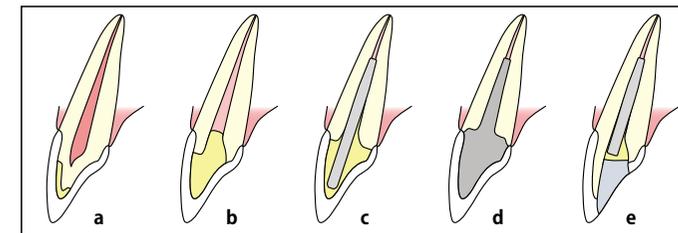


図4 前歯部の支台築造の種類

- a: 生活歯
- b: コンポジットレジン単独
- c: コンポジットレジンと既製ポストを併用
- d: 鋳造体
- e: コンポジットレジン充填の前処置

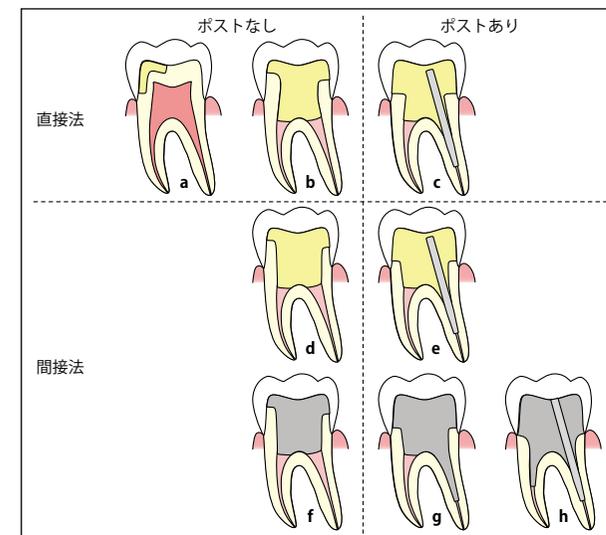


図5 白歯部の支台築造の種類

- a: 生活歯
- b: コンポジットレジン単独 (直接法)
- c: コンポジットレジンと既製ポストを併用 (直接法)
- d: コンポジットレジン単独 (間接法)
- e: コンポジットレジンと既製ポストを併用 (間接法)
- f: 鋳造体 (ポストなし)
- g: 鋳造体 (ポストあり)
- h: 鋳造体 (分割築造)

1) 成形材料単独による支台築造

生活歯では、既存の充填物や軟化象牙質を除去後、歯面に対する接着処理を行い、コンポジットレジン充填による直接法支台築造を行う（図 4a, 5a）。

失活歯では、支台築造のための窩洞形成後に、歯冠部歯質の高さが2mm程度残存していれば、コンポジットレジン単独による支台築造（図 4b, 5b, 5d）が可能であり、直接法および間接法の両方に適応できる。支台築造用コンポジットレジンとしては、現在、デュアルキュア型のものが主流である。

直接法（図 5b）で行う場合、歯面に対する接着処理後、築造窩洞内に支台築造用コンポジットレジンを填入する。この際、一度に行わず、数回に分けて積層充填し、重合収縮による影響を抑えるようにする。口腔内での接着処理からコンポジットレジンの重合が完了するまでの間、防湿には細心の注意が必要となる（表 3）³⁾。

間接法（図 5d, 図 6）で行う場合は、作業模型に分離材を塗布し、支台築造用コンポジットレジンを築盛、光重合した後、作業模型から慎重に取り外す。必要に応じてエアバリア材を塗布し、さらに光重合を行う。形態修正して築造体を完成させる。完成した築造体は、口腔内での試適、調整後、接着処理を行い、レジンセメントあるいは支台築造用コンポジットレジンにて接着を行う。

表 3 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	その日のうちに築造できる その日のうちに支台歯形成、印象採得が可能である 臨床操作が単純である アンダーカットを許容する 歯質削除量が少ない	適正な支台歯形態を付与できる レジンの重合収縮の影響を小さくできる 1回のチェアタイムを短縮できる 唾液、滲出液の影響を受けにくい 築造体の重合度が向上する
欠点	1回のチェアタイムが長い レジンの重合収縮の影響が大きい 防湿、形態付与が難しい	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除去が必要である 仮着材の影響や築造窩洞が汚染される可能性がある



図 6 間接法によるレジン支台築造
a：築造窩洞形成終了後，b：コンポジットレジンによる築造体，c：装着された築造体

2) 成形材料と既製ポストによる支台築造

歯冠部歯質が歯肉縁上に残存しているものの、髓腔内のみでは築造体を維持できず、ポストによる維持を必要とする症例に適応する。築造体は、支台築造用コンポジットレジンと既製ポストを併用して製作される。原則として既製ポストを露出させないように設計する。直接法（図 5c）および間接法（図 5e）の両方に適応できる。

既製ポストには現在、**ファイバーポスト**（図 7）および**金属ポスト**（図 8）が使用される。形状はさまざまであるが、先端のみが細くなっており、テーパーが付与されていないものが多い。

ファイバーポスト
fiber post,
fiber-reinforced composite
resin post,
FRC post

ファイバーポストは主に直径 10 μm のグラスファイバーを束ねたものをレジンマトリックスで成形したものである。象牙質と弾性係数が近似しており、ファイバーポストを用いた支台築造では、補綴装置装着後、歯冠部に力が加わると応力は歯頸部に集中するため、重篤な歯根破折を起こしにくい。

既製金属ポストにはチタン、チタン合金等が用いられる。機械的強度に優れ、破折強度が高い反面、弾性係数は象牙質よりもはるかに高いため、ポスト先端での応力集中を起こしやすく、破折が生じた際には、重篤な歯根破折をまねきやすいという問題がある。

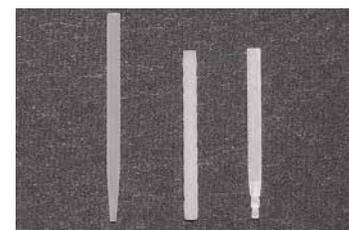


図 7 各種ファイバーポスト



図 8 各種既製金属ポスト

(1) ファイバーポストを用いた支台築造⁴⁾

①ファイバーポストの特徴

- 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。
- レジンセメントや支台築造用コンポジットレジン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（金属イオンが沈着あるいは切削粉が迷入して歯肉が黒変する現象）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。

②直接法

a. ファイバーポストの試適

ポスト孔にファイバーポストを試適し、所定の位置まで挿入できていることを確認した後、ポストの長さを決定し、口腔外で必要な長さにポストを切断する。ポストの切断にはダイヤモンドディスクなどを用いる（図 9, 10）。

b. ファイバーポストの処理

口腔内試適後はリン酸による清掃を行い、水洗、乾燥後、シラン処理を行う（図11, 12）。ファイバーポスト表面のブラスト処理は行わない。



図9 ファイバーポストの試適

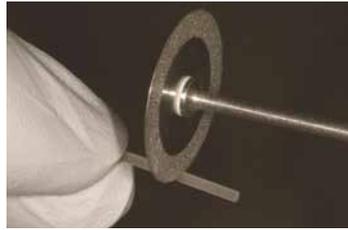


図10 ファイバーポストの切断

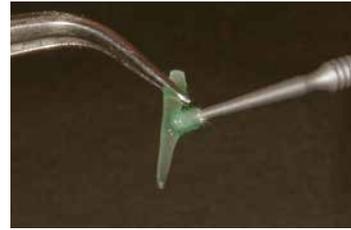


図11 リン酸による清掃

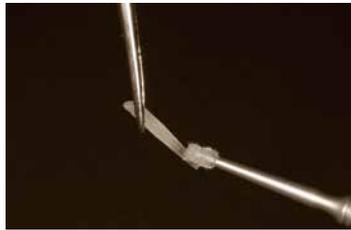


図12 シランカップリング剤の塗布



図13 ポスト孔の機械的清掃



図14 ペーパーポイントによる吸水



図15 ファイバーポストの接着



図16 支台築造用コンポジットレジンを築盛



図17 直接法による支台築造の完了

c. ポスト孔内面の処理⁵⁾

根管ブラシでポスト孔の機械的清掃を行う（アルミナ粒子を併用する方法もある）。水洗後、ペーパーポイントなどで吸水し確実に乾燥させる。ポスト孔はエアブローのみでは乾燥しないため、十分な接着強さが得られない（図13, 14）。

d. ポストの接着

レジセメントまたは支台築造用コンポジットレジンを用いてポストを接着する（図15）。歯面処理剤の液だまりが残留しないよう留意する。

e. 支台築造用コンポジットレジンの築盛

ポスト植立後、支台築造用コンポジットレジンを築盛する（図16）。既製の築造用キャップを利用する方法もある。多方向から光照射し、重合させる。光重合が完了し、所定の硬化時間が経過した後、通法どおり支台歯形成を行う（図17）。

③間接法

a. 技工操作

・石膏の注入時に印象材のポストが変形しないよう注意して作業模型を製作する。

- ・模型窩洞内のアンダーカット部分をブロックアウトし、レジン分離材を塗布する。
- ・ファイバーポストが模型に適合することを確認し、必要な長さに切断する。
- ・ファイバーポストをアルコールで清拭し、乾燥後、シラン処理を行う。
- ・気泡を巻き込まないように注意しながらポスト孔に支台築造用コンポジットレジンを填入し、ポストを挿入する。所定の位置までポストを挿入できていることを確認し、光照射する。必要な量の支台築造用コンポジットレジンを築盛し、所定の光重合を行う。
- ・ポストコアを模型から慎重に取り外す。デュアルキュア型の場合は、指定の硬化時間経過後に模型から外す。必要に応じてエアバリア材を塗布し、さらに光重合を行う。
- ・重合完了後、形態修正しポストコアを完成させる（図18）。
- ・コア被着面を弱圧（0.1～0.2 MPa）でブラスト処理する。1秒程度の噴射で表面の汚れを落とす程度にとどめる。ファイバーポストが露出している部分があるときは、噴射時間を短縮（1秒以内）する。

b. 臨床操作

- ・口腔内試適後、コア被着面をリン酸で清掃し、水洗、乾燥後、シラン処理を行う（図19, 20）。
- ・仮封材、仮着材を除去した後、根管ブラシでポスト孔の機械的清掃を行う。水洗後、ペーパーポイントなどで吸水し確実に乾燥させる。
- ・レジセメントあるいは支台築造用コンポジットレジンによる装着を行う。使用する製品により接着処理などが異なるので注意する。多方向から光照射し、重合させる。光重合が完了し、所定の硬化時間が経過した後、通法どおり支台歯形成を行う（図21, 22）。



図18 作業模型上で完成した築造体

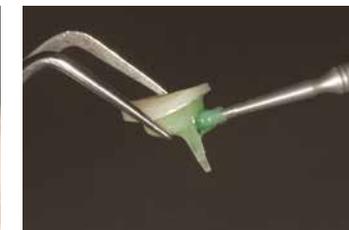


図19 リン酸による清掃



図20 シランカップリング剤の塗布



図21 築造体の装着



図22 間接法による支台築造の完了