

図 143, 144 接触点の調整. 咬合紙を用いた接触部位の確認

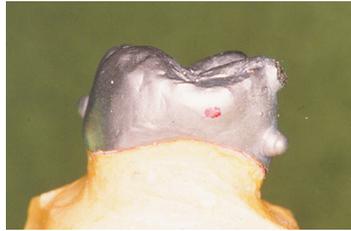


図 145 接触点部の調整

### 10) 研削, 研磨

研磨の目的は、補綴装置表面を滑沢な面として食物残渣やプラーク付着の防止、患者に不快感を与えない、軟組織損傷の回避、耐食性向上などがあり、長期にわたって口腔内で維持、機能できるようにすることである。

研磨は機械的研磨が主流で、技工用マイクロモーターや歯科用電気レズを使用する。ほかに研磨方法としては、バレル研磨や電解研磨があるが、クラウン、ブリッジ領域ではあまり用いられない。

まず、歯列に戻したクラウンは咬合関係をチェックし、咬合調整を行う。形態修正も含め、こうした調整にはカーボランダムポイントを使用する。咬合関係の確認が終了したら小窩裂溝を極細ラウンドバーやホワイトポイントで再度彫刻し、通常の研磨工程に進む。

研磨材の基本的使用法は、硬いものから軟らかいものへ、粒子の粗いものから細かいものへという順に行う。研削として表面の粗い個所はサンドペーパーコーンなどで凹凸を平滑にし、シリコンポイント（茶）を使用した後、磨き砂との併用で電気レズにかけたらシリコンポイント（青）までかけて、再度電気レズと鹿革ホイールで艶出し研磨を行う。この工程で鏡面仕上げができ、クラウン表面には無定形の薄層が形成され、耐食性に優れた層が完成する。これをペイルビー層という。



図 146 研削と研磨使用するポイント類



図 147 咬合接触状態を確認し、カーボランダムポイントなどで削除、調整



図 148 ホワイトポイントや極細ラウンドバーで小窩裂溝を彫刻



図 149 先端を細く修正したシリコンポイント（茶）で裂溝を中心



図 150 磨き砂と電気レズで裂溝を研磨



図 151 シリコンポイント（青）で仕上げの研磨



図 152 鹿革ホイールに酸化クロムなどを付け艶出し研磨



図 153 希釈した中性洗剤水溶液で超音波洗浄



図 154 完成したクラウン

研磨終了後は、スチームクリーナーや超音波洗浄器（中性洗剤希釈液）などで清掃する（図 146 ~ 154）。

（石神 元）

## 9. チタン鑄造冠

### 1) 特徴

クラウンの製作に使用されるチタンは日本産業規格（JIS）第2種のチタンであり、純チタンに近い組成である。チタンは比重が低く軽い、金属のなかでは生体に対する安全性が高いなどの特徴があり、インプラント材料として広く用いられている<sup>30,31</sup>。一方、チタンは溶解温度が高く、酸化しやすいため、鑄造体の製作においては、埋没材と鑄造機の選択、切削、研磨等の作業に配慮が必要である。

チタン  
titanium

### 2) 埋没材

高温、不活性ガス雰囲気における鑄造に適した埋没材として、アルミン酸塩系マグネシア埋没材が市販されている（54頁表14）。この埋没材は、粉末成分に対し30%弱のアルミン酸カルシウム（CaO・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）が結合材となり、水和反応で硬化するとされている。耐火材兼鑄型材としては酸化マグネシウム（マグネシア、MgO）を70%弱含み、両者の組成をもって溶融チタンとの焼き付きを抑制する。また、加熱膨張を得るため、ジルコニウム（Zr）が添加されている。

不活性ガス  
inert gas

アルミン酸塩  
aluminate

アルミン酸カルシウム  
calcium aluminate

酸化マグネシウム  
magnesium oxide

マグネシア  
magnesia

ジルコニウム  
zirconium

アルゴンガス  
argon gas

直流アーク  
direct current arc

### 3) 鑄造機

鑄造機は空気中の酸素を排除する必要があるため、排気とアルゴン（Ar）ガス供給の機能を有することが必要である（57頁図131~133）。さらに、チタンの溶解温度である1,672~1,675℃以上の熱を供給するため、多くの機種が直流アーク溶解方式を採用している<sup>30</sup>。

### 4) チタン鑄造冠の適応症例

チタン鑄造冠は一般的な鑄造冠適応症例のほか、貴金属、クロム含有合金などに対してアレルギー反応を示す患者に使用できる。一方、支台歯側の条件による白歯部の適応としては、①歯冠高径が低い症例、②線角、点角が明瞭な形成を必要とする症例、③ホール、グループなど、保持形態を付与する症例、④歯肉縁下にナイフエッジの辺縁形態を形成する症例、⑤ポストクラウン（歯冠継続歯）などが挙げられる。これらは、CAD/CAM冠装着に適した支台歯形成が困難となる

## 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、被覆される輪状の残存歯質を**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。



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

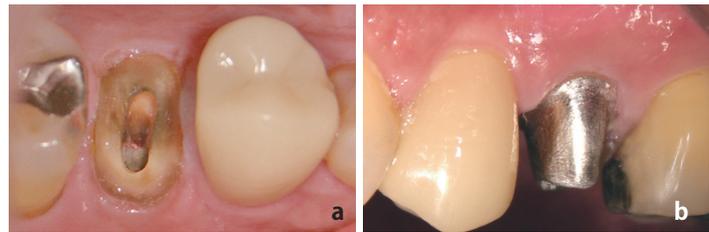


図3 a: 歯冠部歯質のほとんどが崩壊した上顎左側第二小臼歯  
b: 鋳造体による支台築造

## 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<sup>2)</sup>。また、前歯部の

支台築造  
abutment build-up,  
core build-up

帯環効果  
ferrule effect

フェルール  
ferrule

支台築造体  
foundation restoration  
post-and-core

コア  
core

ポスト  
post

築造法を図4に、臼歯部の築造法を図5に示す。

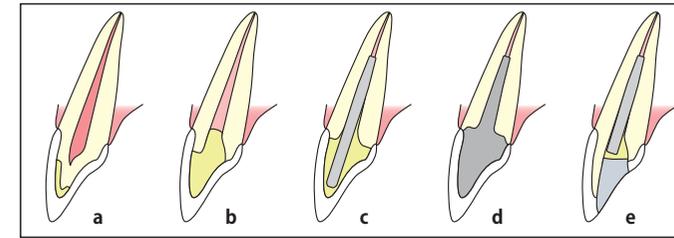


図4 前歯部の支台築造の種類  
a: 生活歯  
b: コンポジットレジン単独  
c: コンポジットレジンと既製ポストを併用  
d: 鋳造体  
e: コンポジットレジン充填の前処置

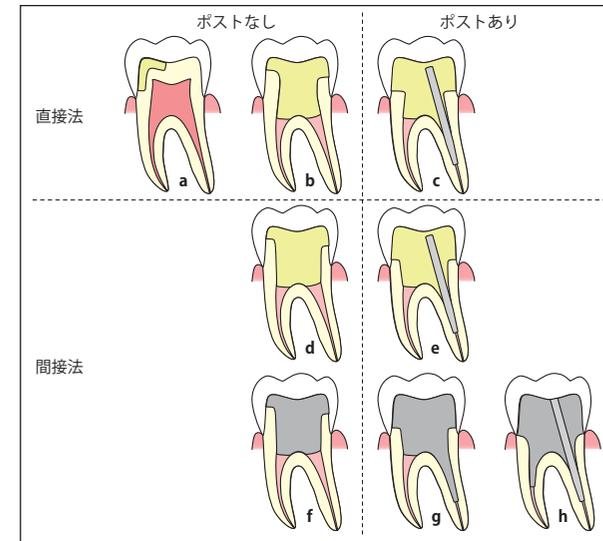


図5 臼歯部の支台築造の種類  
a: 生活歯  
b: コンポジットレジン単独 (直接法)  
c: コンポジットレジンと既製ポストを併用 (直接法)  
d: コンポジットレジン単独 (間接法)  
e: コンポジットレジンと既製ポストを併用 (間接法)  
f: 鋳造体 (ポストなし)  
g: 鋳造体 (ポストあり)  
h: 鋳造体 (分割築造)

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 クラスII クラスIII	4壁残存 3壁残存 2壁残存	前歯群・臼歯群	設置なし	コンポジットレジン	種類*
クラスIV	1壁残存	前歯群+臼歯群	ファイバーポスト ファイバーポスト or 金属ポスト	コンポジットレジン コンポジットレジン or 鋳造金属	クラウン アンレー or クラウン
クラスV	0壁残存	前歯群・臼歯群	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 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)	光重合型, 光・化学重合型 (デュアルキュア型)
既製材料	金属製ポスト ファイバーポスト セラミックポスト	チタン, チタン合金 ガラスファイバー, カーボンファイバーなど 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

## 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2 mm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）<sup>3)</sup>。

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、接着性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。

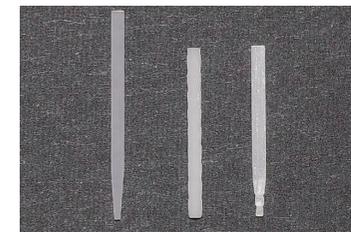


図7 各種ファイバーポスト



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<sup>4)</sup>

#### 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、口腔外に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）。