

b. 口腔内所見

歯数、齲蝕や実質欠損、修復物の有無、**歯周組織**、**隣接歯や対合歯との咬合関係**、口腔衛生状態について照明下で直視あるいは**デンタルミラー**を用いて観察する。隣接面は、**歯間分離器（セパレーター）**で歯間を離開することで観察しやすくなる。視診の精度を高めるため、**歯科用顕微鏡**や**口腔内スキャナー**を用いて**拡大視野**下で局所を観察することもある（図14、15）。



図14 口腔内スキャナーを挿入しているところ



図15 口腔内スキャナーで撮影した部位をPCモニタに表示して説明する。

②エックス線検査

歯の疾患に対する重要な検査法の一つで、**口内法エックス線撮影**が多用される。口内法エックス線撮影法には**二等分法（等長法）**、**平行法**、**咬翼法**、**咬合法**などの種類があり、齲蝕、修復物、エナメル質や象牙質の変化、（修復象牙質などの形成・添加による）**歯髓腔**の変化、**歯根膜腔**、**歯槽硬線**、**歯槽骨**の状態などを確認できる。二等分法や平行法（図16）が標準的撮影法であるが、**臼歯歯冠部隣接面**における齲蝕の拡がりや歯髓腔との位置関係、修復物の適合状態などの観察には咬翼法（図17）が適している。

一方、一枚のフィルムで全顎的な画像検査ができる方法として**パノラマエックス線撮影**（図18）があるが、歯の疾患に関しては口内法エックス線撮影が高精度であるため、パノラマエックス線撮影は全顎にわたって多部位に齲蝕などがみられる際のスクリーニングに用いられる。近年では、口内法エックス線撮影、パノラマエックス線撮影ともに**デジタルエックス線撮影装置**によりコンピュータ上で画像解析を行うことができる。いずれの方法で撮影する場合も、患者の被曝量に留意する必要がある。



図16 等長法による撮影像

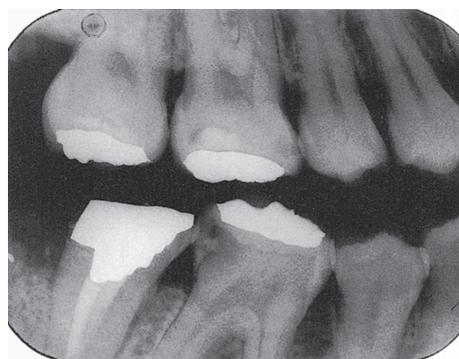


図17 咬翼法による撮影像

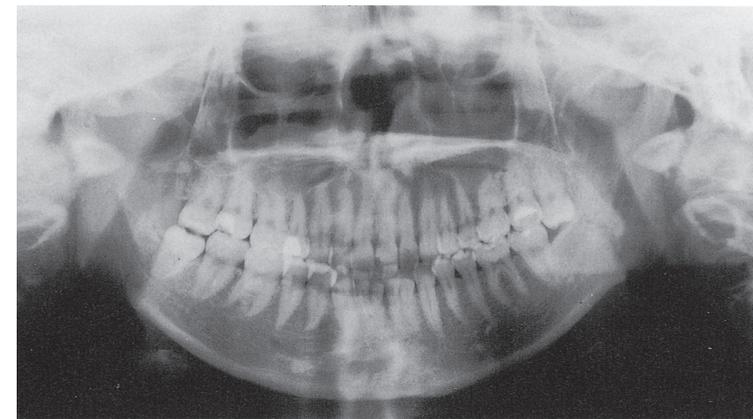


図18 パノラマエックス線撮影による撮影像

③触診

探針、ピンセットなどを用いて、患歯に生じている実質欠損の位置・大きさ・深さ、軟化象牙質の量・硬さ、修復物の状態（特に辺縁の適合状態）、象牙質知覚過敏、破折、歯周組織の状態などを、ときには齲窩の内容物や軟化象牙質をスプーンエクスカーベーターで除去しつつ視診を加えて触診する。隣接面においては接触強さを**コンタクトゲージ**やデンタルフロスで検査する（図19）。

④打診

打診はピンセットなどを用いて歯を軽くたたき、違和感や痛み、音などを検査する。歯周組織に炎症がある場合は変化が現れる。対称歯（反対側の同名歯など）あるいは健全歯と比較する。打診の方法には歯の長軸方向に行う**垂直打診**と、唇（頬）側から歯の長軸と直角に行う**水平打診**とがある（図20）。



図19 コンタクトゲージによる接触強さの検査



図20 ピンセットを用いた垂直打診による検査

⑤透照診

エナメル質は光をある程度透過するので、トランスイルミネーターなどを用いて歯に強い光をあけると隣接面付近では唇（頬）側から舌（口蓋）側まで光が透過する。もし隣接面などに齲蝕が存在すると、その部分がやや暗くみえる。また、破折や亀裂が明瞭にみえることがある（図21、22）。

年までに12歳でDMFTを3以下に」という目標が採択された。特に、西ヨーロッパの先進工業国では1960年頃の12歳児のDMFT10以上をピークとして、急激な減少傾向が現れ、現在すでにDMFT2以下となっている。わが国においては、1980年頃の12歳児のDMFT5.9をピークに減少しはじめ、1996年においてはDMFT3.51、1999年の学校保健統計調査では2.44となった。その後、12歳児のDMFTは順調に減少し、2003年には2.09となり、特に男子では1.92と初めて2以下になった。最新の2018年の確定値では0.74となっている。2016年の歯科疾患実態調査によると、25～64歳の齲蝕罹患率は過去20年以上、ほぼ100%で横ばい状態であり、65歳以上の齲蝕は増加している。また、25歳以上のすべての年代で30%以上が永久歯の未処置齲蝕を有する実態も示されている。

2. 齲蝕のリスクファクター

齲蝕のリスクファクターとは、齲蝕が発生、あるいは進行する危険性を指す。

1960年代の「**Keyesの輪**」の時代には、宿主（歯）、細菌、基質（砂糖）が齲蝕発生要因としたモデルが示され、それに基づいてブラッシングと砂糖摂取制限という齲蝕予防の基本的な考えかたに影響を及ぼした（**図4**）。続いて1970年代にはNewbrunによって、時間の概念も加わったモデルが提唱され（**図4**）、その後、齲蝕のリスクファクターには**環境的要因**、**行動科学的要因**および**生物学的要因**が関わっているとの考え方が主流となった。例えば、1990年代にFejerskovが提示したモデル（**図5**）では、齲蝕は多因子が影響する疾患であることを示しており、齲蝕の発症・進行には**攻撃ファクター**と**防御ファクター**の両者が影響を及ぼしあい、そこに時間の概念も考慮されていることがわかる。

齲蝕の予防・管理では、患者の**ライフステージ**に応じて変化する患者個人としての要因と、口腔および歯面の要因を把握し、攻撃ファクターを軽減しつつ、防御ファクターの効果が上回るように対応する考え方が重要である。

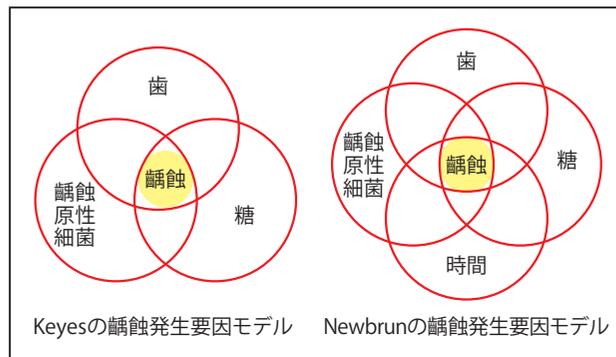


図4 Keyes (1969)とNewbrun (1978)の齲蝕の発生要因モデル「Keyesの輪」と表現された3要素に、Newbrunは時間の概念を加えた。

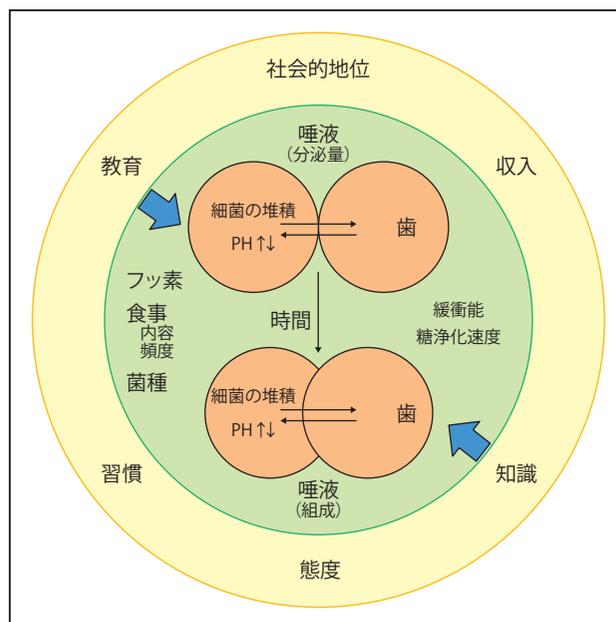


図5 Fejerskovら(2005)の齲蝕の発生要因モデル 齲蝕は多因子が影響する疾患であることが示されている。

1) 齲蝕の攻撃ファクター

(1) 齲蝕原性細菌

細菌性プラークは、最近ではバイオフィルムとして考えられており、齲蝕の発生と進行過程に重要な影響を与える。口腔清掃状態が悪くてプラークスコアが高いと齲蝕のリスクは高い。この点については、第7章で詳しく述べる。

(2) 炭水化物の頻繁な摂取

飲食の回数や**高糖濃度食品**の摂取が多い場合や、**不規則な食習慣**の患者は高リスクとなる。また、薬剤が糖衣錠やシロップのような糖分を基材にしている場合には、薬剤自体が齲蝕を誘発する可能性がある。

(3) 唾液の減少

口腔における保護的な役割をもつ唾液の減少は、齲蝕の多発につながる。加齢や、**服用薬剤**の副作用や**頭頸部放射線治療**に伴う**唾液腺障害**などによる唾液分泌量の減少は、口腔内微生物の排菌や食渣の除去などの自浄作用、酸の中和、初期エナメル質齲蝕の再石灰化能を低下させる。薬剤の副作用として、唾液の分泌を抑制して**口腔乾燥症** (dry mouth, xerostomia) を引き起こす薬剤には、利尿剤、降圧剤、抗ヒスタミン薬、抗うつ薬など、多くのものがある。全身疾患の把握と同時に服用中の薬剤も把握しておくことが必要である。

(4) 社会的背景

齲蝕の発生は患者の社会生活状況に影響される。例えば、経済的に困窮している、兄弟に高い齲蝕罹患率が認められる、歯科疾患に関する知識が乏しい、歯科医院に定期的に通院していない、職場で自由に間食が取れる環境がある、歯科に対する要求度が低い、進学、転職、退職、配偶者との死別などによって生活パターンが変化した場合などは齲蝕リスクを高める要因となる。

(5) 年齢

歯の萌出後間もない時期は、エナメル質の成熟が十分でなく脱灰されやすい。したがって、**幼児期から思春期**の患者は、一般成人に比べて高リスクである。エナメル質に比べてセメント質と象牙質は臨界pHが高く、齲蝕に罹患しやすいため、歯根の露出しやすい**高齢者**もハイリスクグループに入る。

(6) 全身状態

慢性疾患や全身の衰弱により、自己管理能力が低下し齲蝕に罹患しやすくなる。運動機能障害や、精神障害のある患者も同様である。高齢者においてよく認められる**老年症候群**としてのフレイル(「第18章1 高齢者の口腔内の特徴」p.311 参照)は、環境因子に対する脆弱性が高まった状態として認識されているが、口腔内の状態とも関連が深いので注意が必要である。



図 17b 齲蝕除去中

Er:YAG レーザーによる罹患歯質の蒸散。歯肉に照射されても出血していないことに注意。



図 17c 窩洞形成後

(2) CO₂レーザー

歯科用レーザーのなかで最も波長が長く (10.6 μm)、水およびハイドロキシアパタイトへの吸収特性を有する組織表面吸収型レーザーである (図 16a,b)。歯の硬組織疾患に用いられるほか、軟組織に対し熱の影響は表層に限局され出血も伴わないため、口内炎の処置やレーザーメスとして使用される。

(3) 半導体レーザー

波長 0.6 ~ 0.9 μm の組織深達 (浸透) 型レーザーで、主として軟組織に応用されるが、LLLT として象牙質知覚過敏症などにも使用される。また、波長 655nm の赤色レーザー光を歯質に照射し、その反射蛍光の強度を測定することで、主として不顕性齲蝕の検査を行う光学式齲蝕検出装置としても用いられている (「第1章 3-1) - (2) - @レーザー齲蝕診断」 p.19 参照)。

(4) Nd:YAGレーザー

波長 1.064 μm の組織深達 (浸透) 型レーザーで、色素選択性を有し黒色色素や酸化チタンによく吸収される。HLLT による口腔・顎・顔面領域に生じた血管腫・血管奇形の焼灼・凝固、LLLT による疼痛緩和、あるいは歯科技工分野におけるレーザー溶接等に用いられる。

2) 歯の硬組織に対するレーザー治療

(1) 齲蝕罹患歯質の除去

水あるいはハイドロキシアパタイトは、それぞれ波長 3 μm、10 μm 付近に光吸収スペクトルのピークがある (図 16a,b)。したがって、Er:YAG レーザー (波長 2.94 μm) あるいは CO₂ レーザー (波長 10.6 μm) は、歯質に吸収されやすく歯の切削に適する。

Er:YAG レーザーによる切削は、不快な音、振動や痛み等が非常に少なく、また照射面はスミヤーク層が形成されず象牙細管が開いているが、照射面直下には変性層が生成されるのでレジンの接着にはバー切削面より不利である (図 18)。

CO₂ レーザーは、照射部位が炭化し黒変するので (図 19)、修復処置前にエキスカバーターや歯面

清掃器などで炭化層の除去が必要である。なお、現在は、齲蝕罹患歯質の除去の適用を許認可された CO₂ レーザー装置は販売されていない。

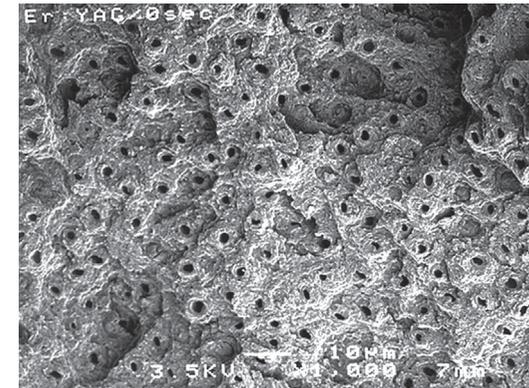


図 18 Er:YAG レーザー照射した象牙質面の走査電子顕微鏡像

図 19 CO₂ レーザー照射面の炭化層

(2) 歯石除去

歯石除去と病的根面のデブライドメントには、主として Er:YAG レーザーが応用される。スケーラー等を使用する従来の機械的除去の困難な部位にも応用可能で、また従来法に比べ不快感が少なく、根面および歯周ポケットの殺菌・無毒化や歯周組織の活性化も得られるといわれている。

(3) 根管内の殺菌、消毒

機械的拡大の終了した根管に、極細の根管専用のチップを挿入し、主として Nd:YAG や Er:YAG レーザーを照射する。

(4) 象牙質知覚過敏症の処置

疼痛緩和のため、患部に直接照射し、HLLT 効果により象牙細管内組織液の凝固を図る Er:YAG レーザー、患部に直接低エネルギー照射して LLLT 効果を図る半導体レーザー、あるいは患歯の根尖相当部の粘膜に低エネルギー照射して LLLT 効果を期待する Nd:YAG レーザー等が用いられる。

3) 口腔軟組織に対するレーザー治療

(1) 口内炎の治療

再発性アフタ性口内炎の小アフタ型病変の疼痛緩和と治癒促進について、Er:YAG レーザーや CO₂ レーザーでは HLLT により患部表面に焼灼により凝固膜形成して創面を保護し安静化することにより (図 20)、また、半導体レーザーや Nd:YAG レーザーでは LLLT により、それらの効果を期待する。

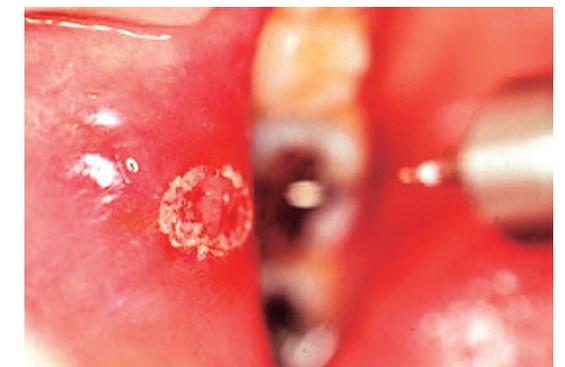


図 20 Er:YAG レーザーによる口内炎処置患部表面に凝固膜を形成しているところ。



図3 コンポジットレジンインレー修復窩洞形成用に作製されたダイヤモンドポイント
先端の隅角が丸く設計されている。



図4 窩洞形成
矯正治療終了後、主にブラケット周囲に生じた齲蝕の管理指導を3年4か月間続けている患者であるが、近心隣接面の齲蝕に進行が認められたため、コンポジットレジンインレーによる修復処置を行うこととした（頬側の平滑面齲蝕は管理中）。

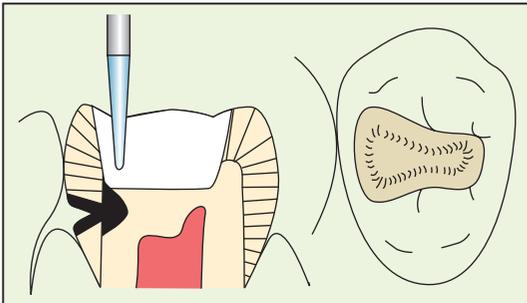


図5 咬合面部の窩洞形成
メタルインレー修復窩洞より深めに咬合面部の形成を行う。イスマス部に十分な幅を与える。

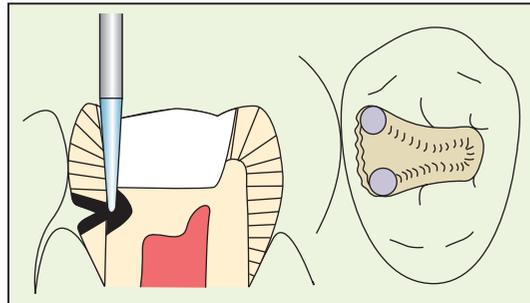


図6 側室部の形成



図7 超微粒子ダイヤモンドポイントによる窩壁の仕上げ
窩壁は可及的に滑沢に仕上げる。



図8 完成した窩洞 口腔内写真（ミラー像）

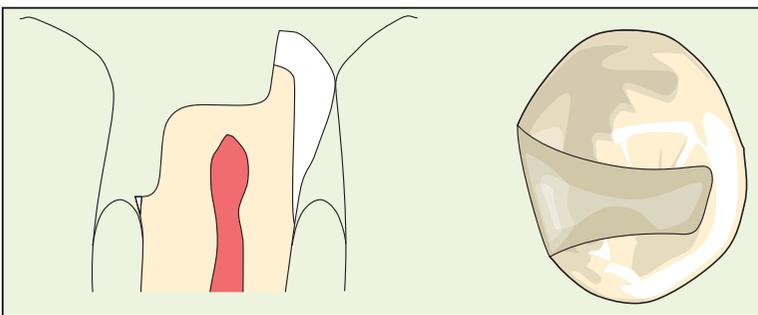


図9 窩洞完成 模式図
すべての点角、線角は応力の集中を避けるため、丸みを与える。

(3) シェードテイキング (図10)

審美修復を行う場合、シェードの選択は重要である。各製品付属のシェードガイドを用いることが多い。また、コンポジットレジンインレーは周囲の色調を反映するため、残存歯質の色より若干明るめのシェードを選択する。シェードの選択は窩洞形成前に行ってもよい。

(4) 印象採得、咬合採得

通法にしたがい印象採得と咬合採得を行う。通常はシリコンゴム印象材を用いる。また、窩洞形成からインレー装着までの形成面の汚染防止と歯髄保護、接着性レジンセメントの接着性向上のための**レジンコーティング法**も行われている（図11）。

(5) 仮封

ユージノール系セメントの使用はコンポジットレジンセメントの重合を阻害するため、常温重合レジンで**暫間インレー**を作製し、**非ユージノール系セメント**で仮着する（図12）。



図10 シェードガイドによるシェードテイキング
本症例ではビタシェードガイドを用いた。



図11 レジンコーティング法による形成面の保護（ミラー像）
ボンディングシステムを用い、プライマー処理、ボンディング材塗布、照射の後、さらにフロアブルコンポジットレジン塗布して照射する。歯肉側辺縁は最終仕上げする。



図12 暫間修復（仮封）（ミラー像）
常温重合レジンで暫間インレーを作製し、カルボキシレート系の仮着用セメントで仮着する（ユージノール系セメントは使用しない）。