

歯科放射線学

一般社団法人
全国歯科衛生士教育協議会 監修

1 章

歯科医療と放射線

到達目標

- ① 歯科診療においてエックス線検査が果たす役割を概説する。
- ② エックス線の性質と生体への影響を概説する。
- ③ 歯科診療における放射線防護を概説する。



骨や歯の中は肉眼ではみえないため、その内部を写すエックス線検査は、歯科の診断においてはなくてはならないものである。

ここでは、歯科医療におけるエックス線の果たす役割について学ぶ。

1 歯科におけるエックス線写真と画像診断

1. 歯のエックス線写真とその特徴

エックス線撮影は、医療で広く利用される検査方法の1つである。歯科診療では歯とその周囲組織を対象とするため、その部分のみを撮影対象とした口内法エックス線撮影(図1-1)がよく利用される。

エックス線は人体を透過するが、透過しやすいかどうかは、人体を構成する物質によって異なる。歯は歯冠表面を覆うエナメル質、その内側で歯の主体をなす象牙質、歯根を覆うセメント質、および歯の中央部の空洞で血管や神経が存在する歯髄からなり、歯根膜を介して歯槽骨に支えられている。エナメル質と象牙質の主成分は無機物で、その他は有機物と水分からなる。無機物は、エナメル質ではその約96%、象牙質では約70%を占める。

無機物の量が多いとエックス線透過性が低下、すなわちエックス線が透過しにくくなる。その結果、歯のエックス線写真では、エナメル質は白く、象牙質はやや黒くなる。エナメル質や象牙質はエックス線不透過性であり、エナメル質は象牙質よりも不透過性が高いということになる。一方、歯髄腔はエナメル質や象牙質よりもエックス線透過性が高いといえる。



エックス線写真とは、歯や骨のエックス線の透過性の違いを表現したものです。



歯槽硬線・白線

歯根と平行に認められる白い線のこと。歯周疾患の診断の際に重要な解剖学的指標となります。

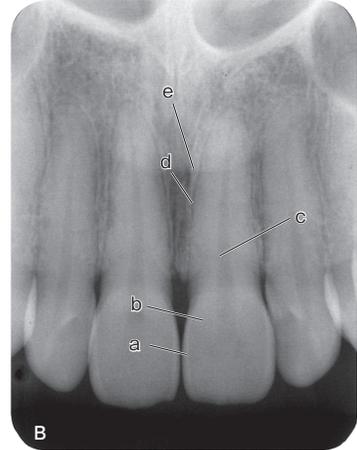
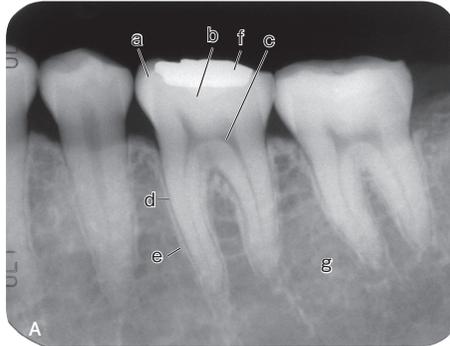


図 1-1 口内法エックス線写真

下顎左側臼歯部を対象としたエックス線写真(A)と上顎前歯部を対象としたエックス線写真(B)を示す。エナメル質(a)、象牙質(b)、歯髄腔(c)、歯根膜腔(d)および歯槽硬線(e、白線ともいう)を確認する(fは金属修復物)。歯の解剖学で学んだ知識を活用して、歯冠と歯根の形と内部構造を確認する。また歯槽骨(g)の骨梁構造も確認する。



歯科では口内法エックス線撮影やパノラマエックス線撮影を目的によって使い分けています。

2. 顎骨のエックス線写真とその特徴

パノラマエックス線撮影(図 1-2)は顎骨の展開像を写しだし、すべての歯とともに、上下の顎骨を撮影対象としている。パノラマエックス線写真においても、エックス線透過性の相違から各解剖構造を特定することができる。

パノラマエックス線写真は、歯の疾患が原因で顎骨への影響が予想される場合や顎骨自体に生じた病変の診断に用いられる。下顎骨の輪郭とその内部の構造、上顎部と上顎洞底部の輪郭を確認できる。

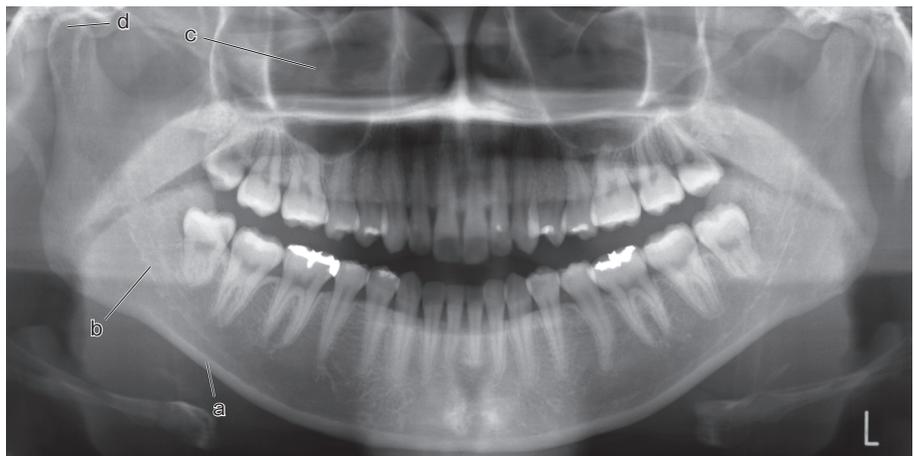


図 1-2 パノラマエックス線写真(23歳, 女性)

顎骨が左右対称に撮影されている。下顎骨と上顎の輪郭と内部構造に注目する。下顎骨の下縁(a)は厚い皮質骨で縁どられ、骨体部の海綿骨の骨梁構造も明瞭である。下顎骨内部では、下歯槽動脈と下歯槽神経を含む下顎管(b)が不透過性の2本の線に挟まれた透過性の部分として認識できる。上顎では歯根が上顎洞(c)の底部に隣接している様子を把握する。また顎関節部(d:下顎頭)を観察する。なお、口内法エックス線写真(図 1-1)と比較して、歯の輪郭などにやや鮮明さを欠くことに気づくであろう。

4. 歯科用コーンビーム CT

歯科用に開発された三次元画像撮影装置である。従来の CT 撮影装置では、扇状に広がったエックス線束が用いられているが、本装置では、円錐形のエックス線束（コーンビーム）を用い、検出器が回転しながら対象領域を撮影するため、歯科用コーンビーム CT とよばれる。専用機（図 3-52）とパノラマエックス線撮影装置との併用機とがある。

埋伏（智）歯の位置確認、歯根破折、歯槽骨の吸収を三次元的に把握する目的で用いられる。また、インプラントの術前・術後検査に用いられ、手術計画時のインプラント植立部位の歯槽骨頂から下顎管までの距離測定や、頬舌的な植立方向の確認（三次元的観察）などが可能である（図 3-54～56）。

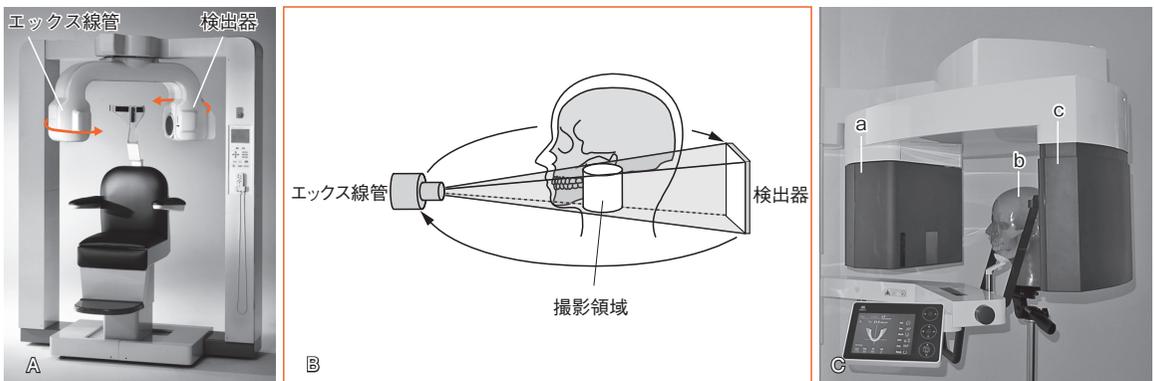


図 3-52 歯科用コーンビーム CT 撮影装置

患者は座位とする。エックス線管と検出器が患者の顔面頭部を中心として専用機では 1 回転あるいは半回転、併用機では半回転する。撮影領域は円筒形で、検査目的によってその大きさを選択する。1～2 歯とその周囲を対象する場合には直径と高さは 4～5 cm、上下顎全体を撮影する場合には直径と高さを 8 cm 程度とする。領域は小さいほど精細な画像が得られ、患者の被曝線量も少ない。A：歯科用コーンビーム CT 専用機、B：歯科用コーンビーム CT の撮影領域（模式図）、C：パノラマエックス線撮影装置との併用機。a：エックス線管、b：患者、c：検出器（日本大学・新井嘉則先生のご厚意による）。

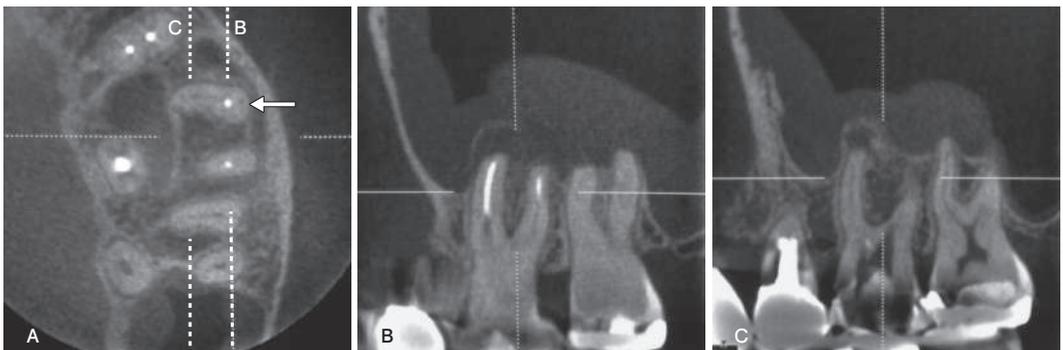


図 3-53 歯科用コーンビーム CT 像—①

上顎第一大臼歯の例。近心頬側根は 2 根管の場合が多いが、これは口内法エックス線撮影では不明である。歯科用コーンビーム CT 像では、横断像 (A) で近心頬側根 (矢印) の頬側 1 根管の根管充填は確認できるが、その舌側に 1 根管の存在が示唆される。歯列平行断 (B) にて頬側の充填が確認され、歯列平行断 (C) にて舌側の 1 根管も確認された。

5 一口内法エックス線写真のみかた

1. 画像観察の手順

(1) 観察環境を整える

エックス線写真の観察(読影)を行う際には、シャウカステンなどの観察用具を用いて、写真の周囲を遮光用マウントなどで光を遮り、濃度変化がよく識別できるように工夫する必要がある。できればやや暗い部屋で行うことが望ましい。口内法エックス線フィルムは小さいので、拡大して観察することも大切である。

(2) フィルムの表裏を確認する

フィルムを横位置にして、エンボスドット(小突起)の凸面、またはフィルム番号(フィルムマーカ)が右下または左上にあれば表である。

(3) 解剖学的指標で部位を特定する

- ①上顎：上顎洞，鼻腔，切歯窩，翼突鉤，(下顎骨の)筋突起など。骨梁構造は，小さな丸みを有する円形に近い構造を示す。
- ②下顎：棘突起，舌孔，オトガイ孔，下顎管，顎舌骨筋線など。上顎に比べて骨梁は明確で，長方形の構造を示す。

歯の形態の違いによっても部位を容易に特定できる。なお，骨梁構造は，歯の有無，年齢によって大きく変化する。

(4) フィルム全体を観察し，診断に適する写真か否かを判断する

- ①撮影対象部位が適切にとらえられ，歪みなく表現されているか？
- ②画像の濃度やコントラストは適正か？

(5) 読影順序

- ①フィルム番号(フィルムマーカ)，撮影部位，診療録から，対象患者であるかどうかの確認を行う。
- ②主訴部位を確認する。

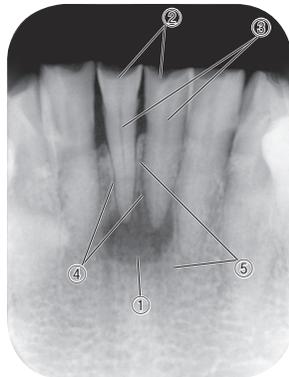


図 4-27 主訴が根尖病変の場合の観察手順

①主訴部位(該当歯の根尖部)→②歯冠部→③歯髓腔の状態→④根尖周囲組織(歯根膜腔，歯槽硬線)→⑤周囲骨(歯槽突起および骨体内の骨梁構造の変化に注目)→主訴部位に戻る。

2. 患者の誘導

患者をエックス線診療室（パノラマエックス線撮影装置）へ案内する。

パノラマエックス線撮影装置の頭部固定部の高さを患者の身長に合わせて調整してから、患者を頭部固定部の位置に誘導する（図5-6）。患者にとっては後方からの誘導になるため不安感があるので、手を添えて誘導する。閉塞感をもつ患者もいるので、「装置は撮影中回転しますが、患者さんがじっとしていただければ、ぶつかることはありませんから安心してください」といった声かけをする。

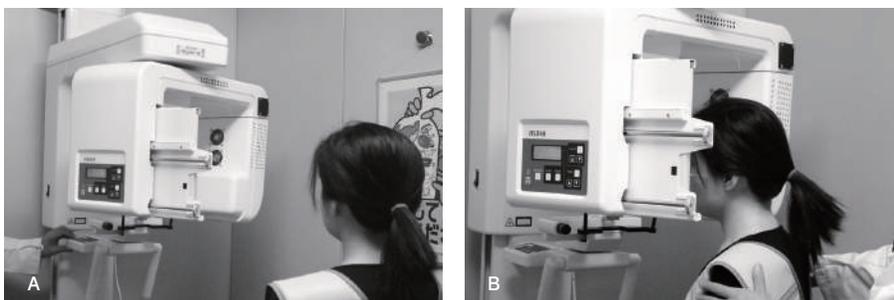


図5-6 患者の誘導

A：パノラマエックス線撮影装置の頭部固定部の高さを患者の身長に合わせて調整する。B：患者を頭部固定部に誘導する。後方から誘導するので患者には不安感がある。必ず軽く手を添えて患者の不安感を和らげる。

3. 患者の位置づけ

1) 患者を適切な姿勢にする

患者の体位は、首ができるだけまっすぐな状態にする（図5-7-A）。前傾した状態で撮影すると、首の部分でのエックス線の吸収が多くなり、前歯部が黒化度不足の白いエックス線写真になってしまう（図5-7-B, C）。立位で撮影するとき、身長の高い術者が身長の高い患者をパノラマエックス線撮影装置に位置づけると起こりやすい。身長の高い術者が患者の位置づけを行うときには、術者のための踏み台を使用すると楽に位置づけできる。以下の作業についても同様である。

2) 適切な位置づけをする

パノラマエックス線撮影装置には断層域があり（p.47 参照）、患者をここに適切に位置づけることができれば、適切なパノラマエックス線写真が得られ、正しい診断をすることができる。機種によって多少の相違があるので、添付されたマニュアルに従う。

まず、正中を正確に合わせる（図5-8-A）。このとき、患者の正中が左右に傾斜しないように注意する。次に咬合平面と床面との水平的な傾きを調整する。一般に