

歯科撮影法1（口内法）



口腔生命科学各論II

2024/10/11

歯科放射線学

担当：西山秀昌

穴埋め解答 <https://www5.dent.niigata-u.ac.jp/~nisiyama/intraoral-ans.pdf>
要パスワード



歯科におけるエックス線撮影

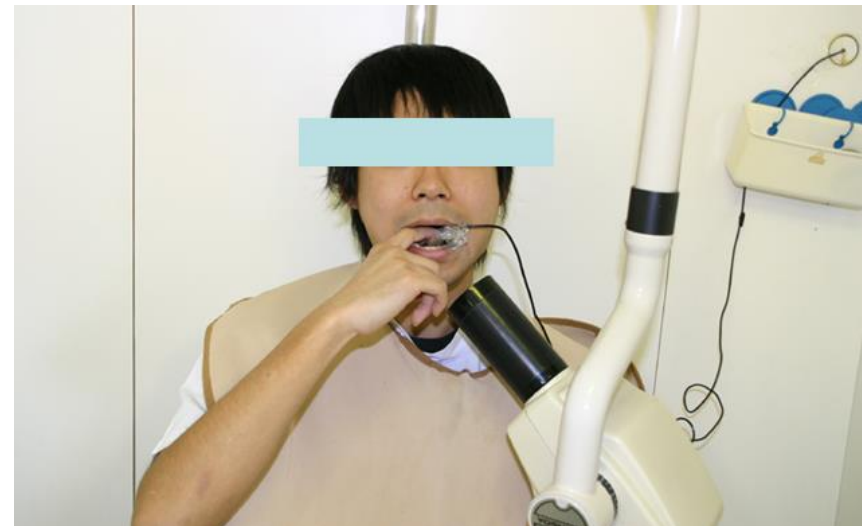
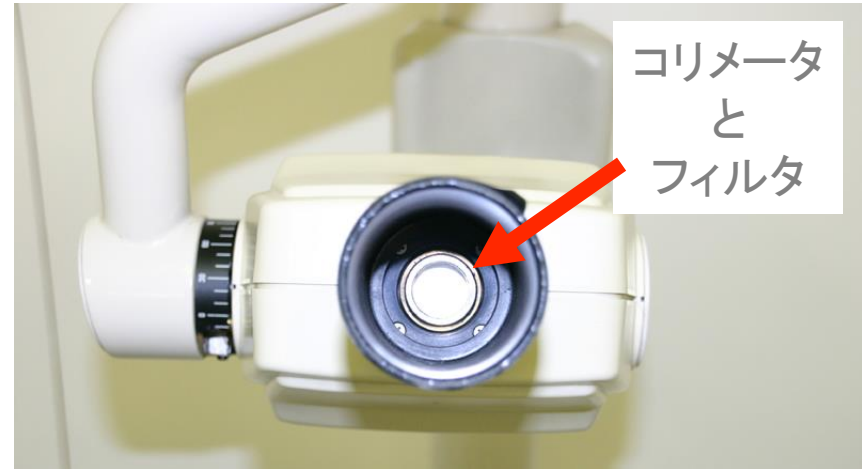
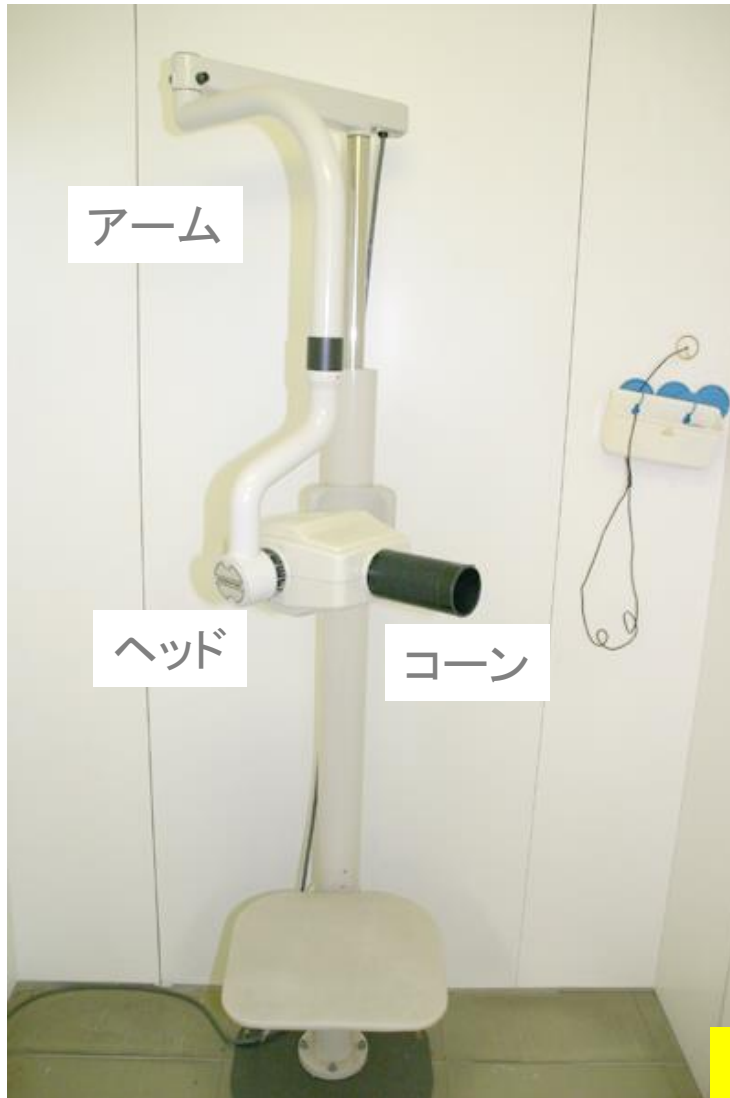
- 歯科におけるエックス線撮影の種類
 - 口外法エックス線撮影
 - 検出器を【1: _____】に置く。
 - 口内法エックス線撮影
 - 検出器を【2: _____】に置く。

※エックス線管の位置によって決まるのではない！

エックス線管を体腔内に置くのは「体腔管方式」と呼ばれる撮影法になる。

※口外法は歯科固有の呼び方で、一般的ではない。

口内法エックス線撮影装置 (デジタル撮影装置使用)



ヘッド部分の構造関係

- 【3: 絞り

- 照射野を検出器の形状・大きさに極力合わせ【3: 絞】にすることで、被曝を軽減する。
- 補助器具を用いる必要がある。



- 【4: コーン】

- 通常の装置では焦点皮膚間距離は約20cm程度であるが、約30～40cmの長さとするこことで、エックス線束を平行に近づけ、像の拡大・歪を少なくする。

口内法エックス線撮影の種類

• 二等分法

- 歯軸と検出器のなす角度の【5: _____】線(面)に【6: _____】にエックス線(中心線)を入射する。
 - 根尖部投影法 : 主線を根尖部付近に当てる。

• 平行法

- 歯軸と検出器面を【7: _____】にし、エックス線(中心線)を両者に【8: _____】に入射する。
 - フィルムフォルダ
 - ロングコーン

• 咬翼法

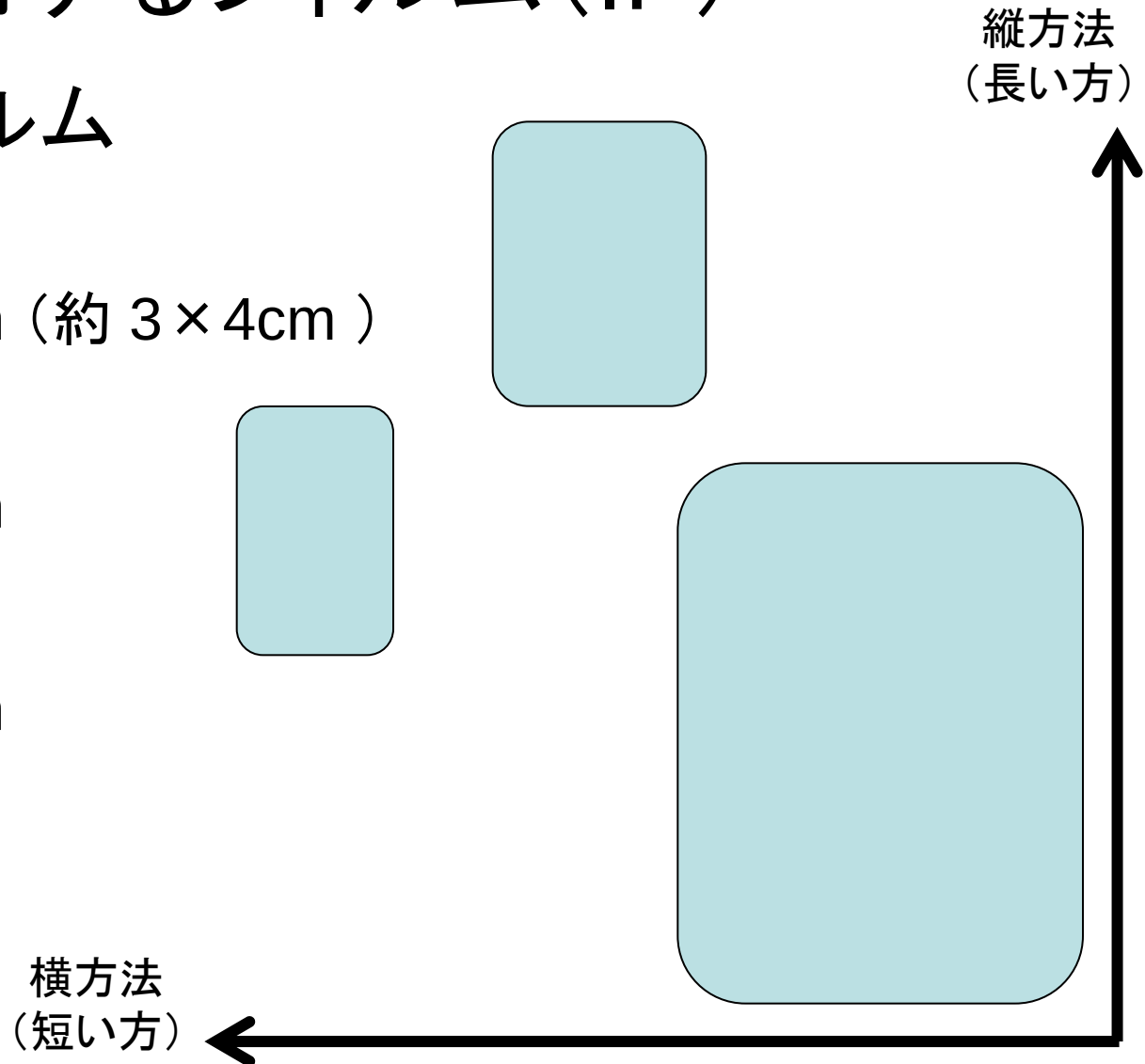
- 検出器面に咬翼(tab)を貼り、【9: _____】を咬ませて撮影する。
エックス線(中心線)の入射角度は、上方から約8-10度。

• 咬合法

- 【10: _____】を咬ませて、上顎ないし下顎を撮影する。
 - (咬合)二等分法 : 咬合用の検出器を用いた二等分法
 - 歯軸方向投影 : 下顎にて行われる撮影法
 - 後方斜位投影: 顎下腺付近の唾石

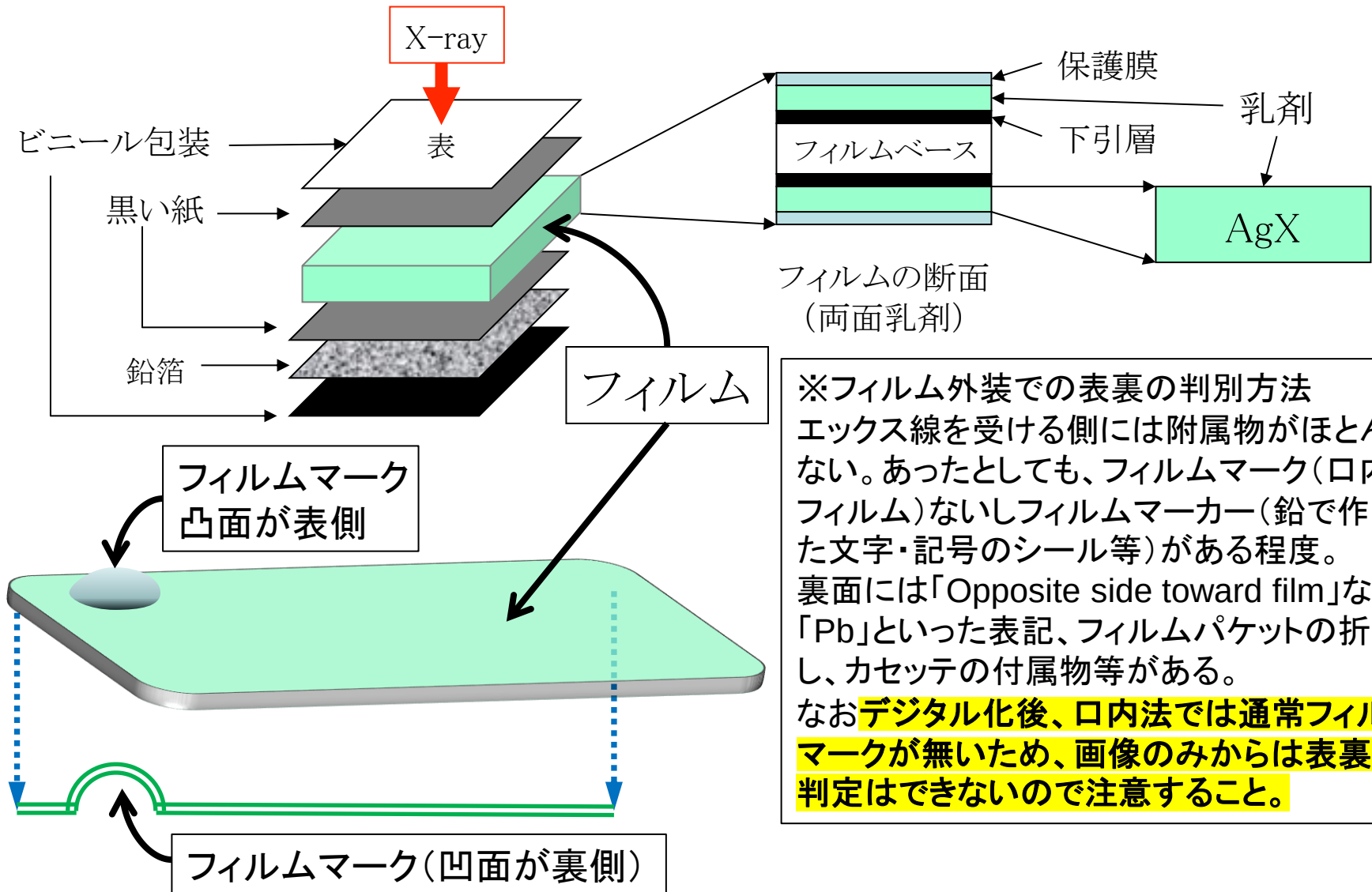
口内法エックス線撮影で 使用するフィルム(IP)

- デンタルフィルム
 - 標準型
 - $31 \times 41\text{mm}$ (約 $3 \times 4\text{cm}$)
 - 小児型
 - $22 \times 35\text{mm}$
- 咬合フィルム
 - $57 \times 76\text{mm}$



口内法フィルムの構造について

2年時講義「歯科エックス線撮影における
フィルムとデジタル」を参照のこと



※フィルム外装での表裏の判別方法
エックス線を受ける側には附属物がほとんどない。あったとしても、フィルムマーク(口内法フィルム)ないしフィルムマーカ(鉛で作られた文字・記号のシール等)がある程度。
裏面には「Opposite side toward film」ないし「Pb」といった表記、フィルムパケットの折り返し、カセットの付属物等がある。
なおデジタル化後、口内法では通常フィルムマークが無いいため、画像のみからは表裏の判定はできないので注意すること。

口内法撮影における 各位置決めの注意点

1. 患者の位置づけ

- 頭がヘッドレストから離れやすい。
- 不良の場合、撮影装置(ヘッド)の位置づけで失敗する。

2. 検出器の位置づけ

- 撮影対象の歯を入れる。
- 裏表を間違えない。
- 曲げない。

3. 撮影装置(ヘッド)の位置づけ

- 照射野内に検出器を入れる。
- 適切な角度付けを行う。

1. 患者の位置づけ

- 矢状面：
 - 【11: _____】にする。
- 水平面：
 - 撮影する側の【12: _____】を水平にする。
 - 上顎： 【13: _____】
 - 下顎： 【14: _____】
- ヘッドレストから頭を離さない。

2. 検出器の位置づけ

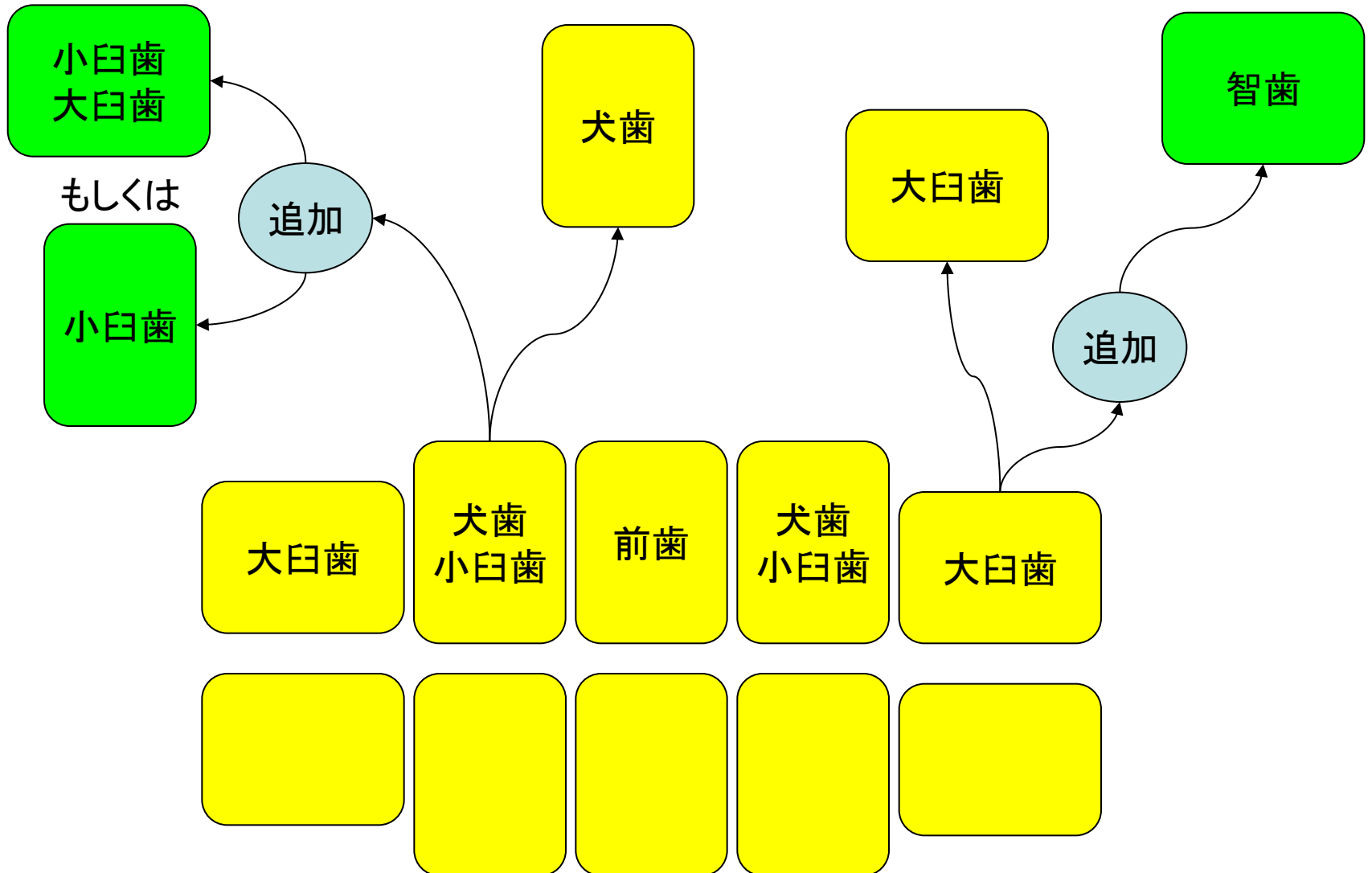
- 縦横
 - 原則として【15: _____】に入れる。(歯は縦長)
 - 大臼歯が一本でも入れば【16: _____】にする。
- 前後的
 - 撮影する対象の歯を中心にする。
 - 前後の歯を入れる、特に前方の歯、1/2程度は入れる。
- 上下的
 - 切端・咬合面から3-5mm程度均等に出るように入れる。
- 回転
 - 原則：検出器の端を咬合平面と平行にする。
 - 検出器の軸が歯軸と平行になるようにする。
 - 犬歯部では、咬合平面に対し検出器の端が30° 位まで回転可。
 - ただし、回転する分だけ、偏心投影になる。
 - 詳細は ⇒ <https://www5.dent.niigata-u.ac.jp/~nisiyama/canine.pdf>
- 他
 - 裏表を間違えない。
 - 曲げない。

標準サイズのフィルム（ないしIP）は3×4cm 大なので、犬歯のみを対角線上に入れる場合が最大（36.9°）となるが、通常、小臼歯も必要となり、目安としては30° 位まで。



全顎撮影の場合、10枚法と14枚法があるが、上述の基本原則を優先すること。逆に、上述の基本原則を守って前歯部から左右対称に撮影しようとする、自動的に10枚法や14枚法になる。

10枚法と14枚法



標準型フィルム(IP)一枚で 撮影可能な本数と挿入方向

- 上顎前歯(縦)
 - 21 12
- 上顎犬歯・小臼歯(縦)
 - 234
 - 345
- 上顎小臼歯・大臼歯(横)
 - 4567
 - 5678
- 下顎前歯(縦)
 - 21 12
- 下顎犬歯・小臼歯(縦)
 - 234
 - 345
- 下顎小臼歯・大臼歯(横)
 - 456(7)
 - 567(8)
 - 678

原則

前歯部は4本(3本しか入らないときもある)

犬歯・小臼歯部は3本

上顎小臼歯・大臼歯部は3本から最大4本まで

下顎小臼歯・大臼歯部は3本まで

※上顎前歯部は、場合によってどちらかの側切歯が半分程度移らないことがある。

その場合には、小臼歯部ないし犬歯部撮影のフィルム(IP)にてカバーする。

3. 撮影装置(ヘッド)の位置づけ

A. 垂直角度

- 各撮影法で異なる。

B. 水平角度

- 正放線投影： 原則
- 偏心投影： 場合により
 - 偏近心、偏遠心

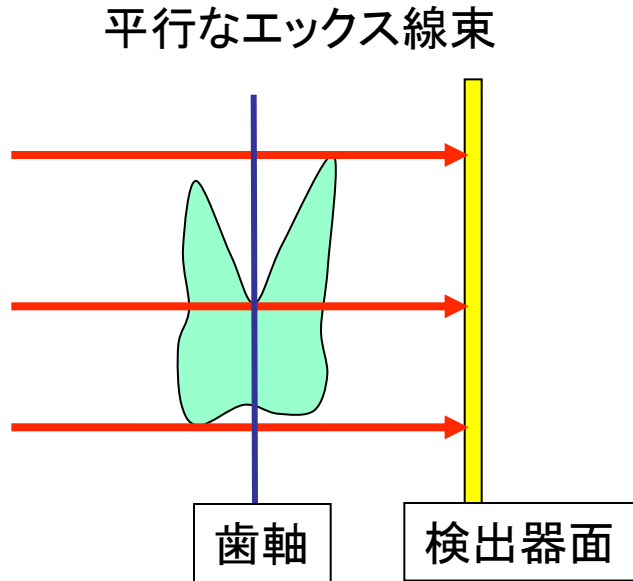
C. 照射野

- 対象となる歯・検出器全体を入れる

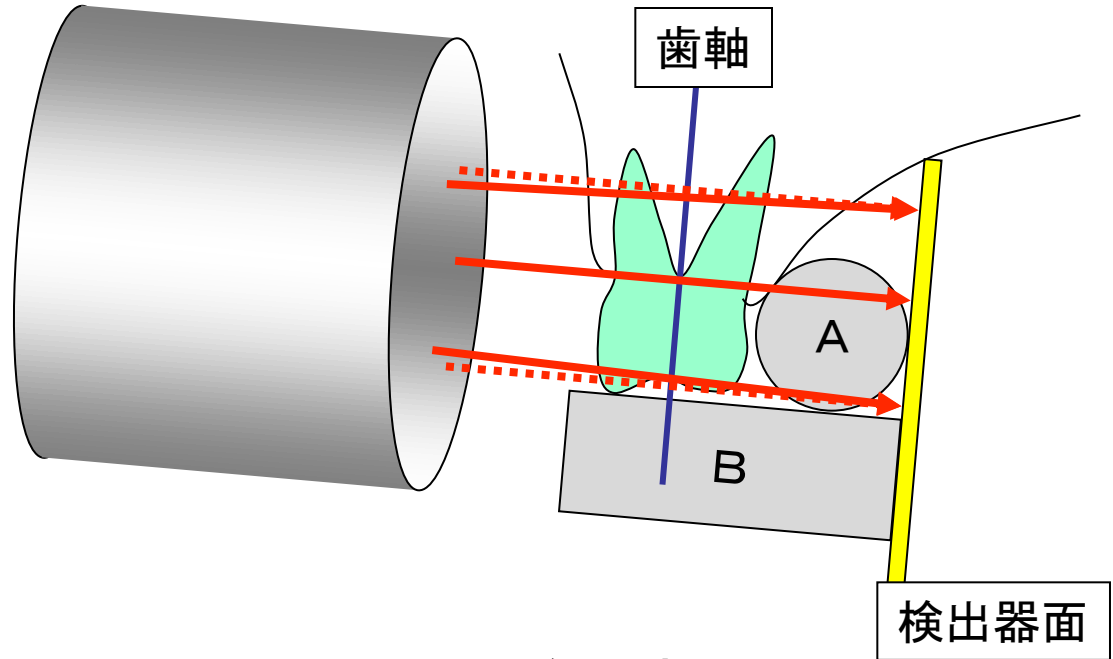
インジケータの利用について

- インジケータを用いることで、検出器と撮影装置（ヘッド）の位置づけの両方を比較的簡便に行える。ただし適切に使用する必要があるため該当インジケータの添付文書や取扱説明書に従って使用すること。
- 2年時講義「歯科エックス線撮影におけるフィルムとデジタル」へのリンク
 - https://www5.dent.niigata-u.ac.jp/~radiology/edu/basics/basics_film.pdf
 - https://www5.dent.niigata-u.ac.jp/~radiology/edu/basics/basics_film_handout.pdf

A-1. 平行法



理想像

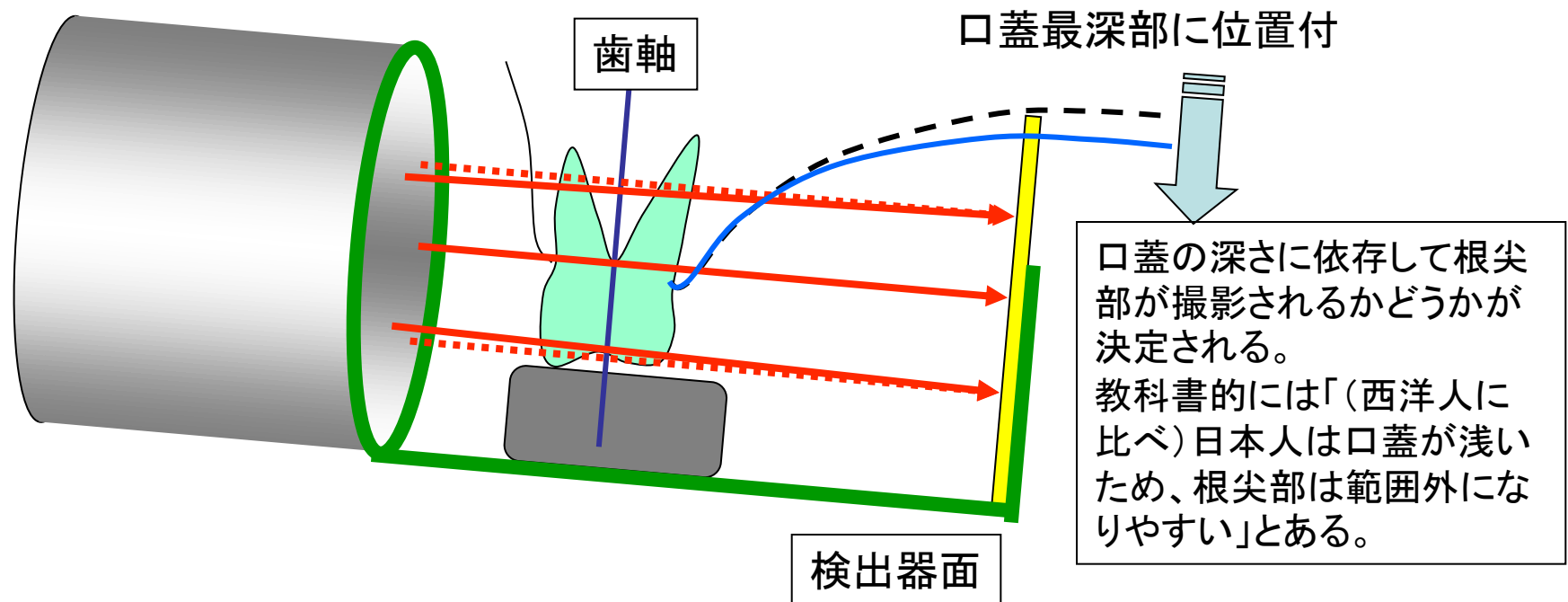


実際の撮影

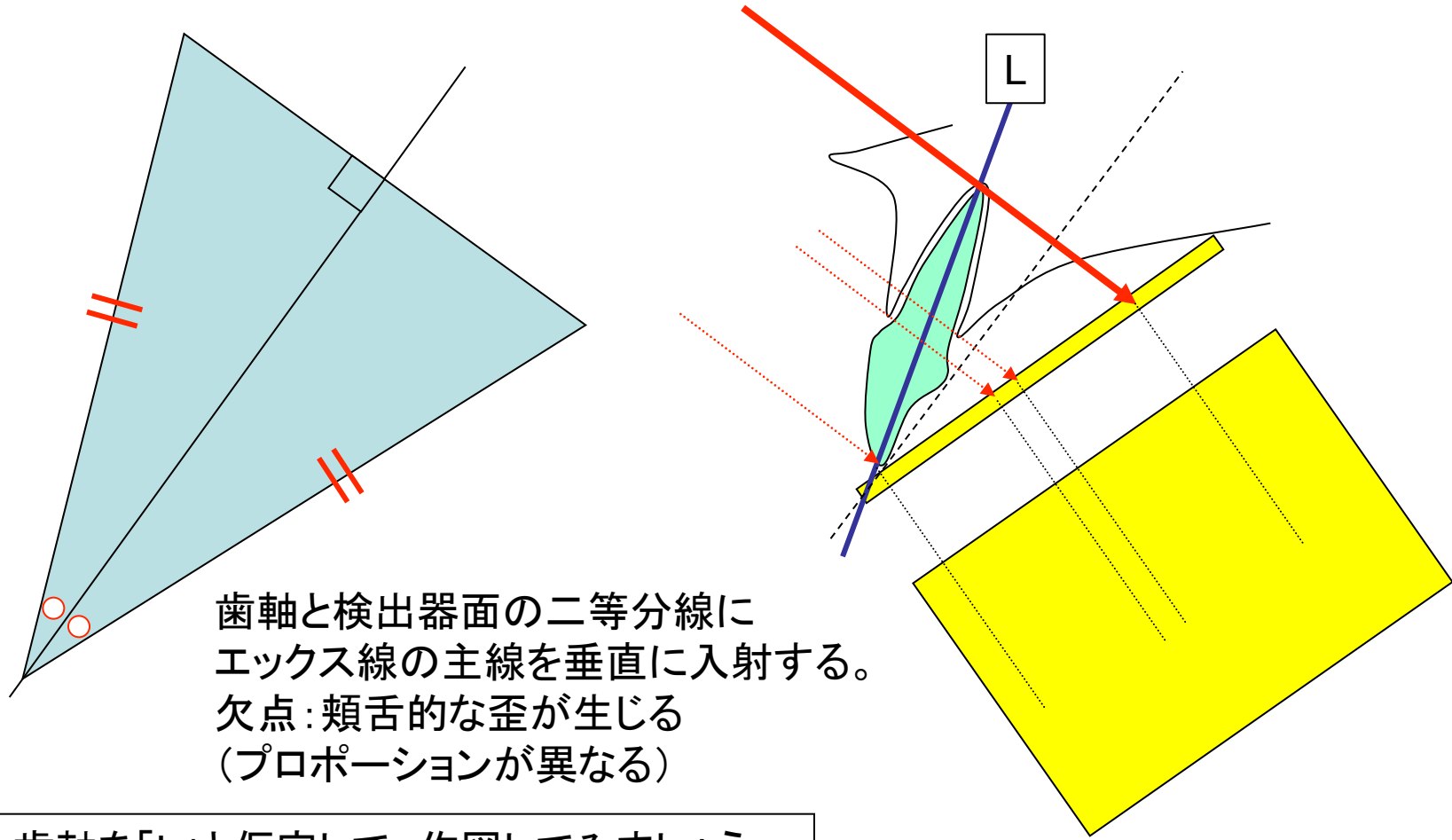
A: ロールワッテ、B: 撮影用フラップなど
あるいはインジケータなどの補助器具を
使う。

エックス線束をなるべく平行にするために、【17: _____】を使う。
主線は歯頸部を通す。

A-1. 平行法、専用器具を用いた場合

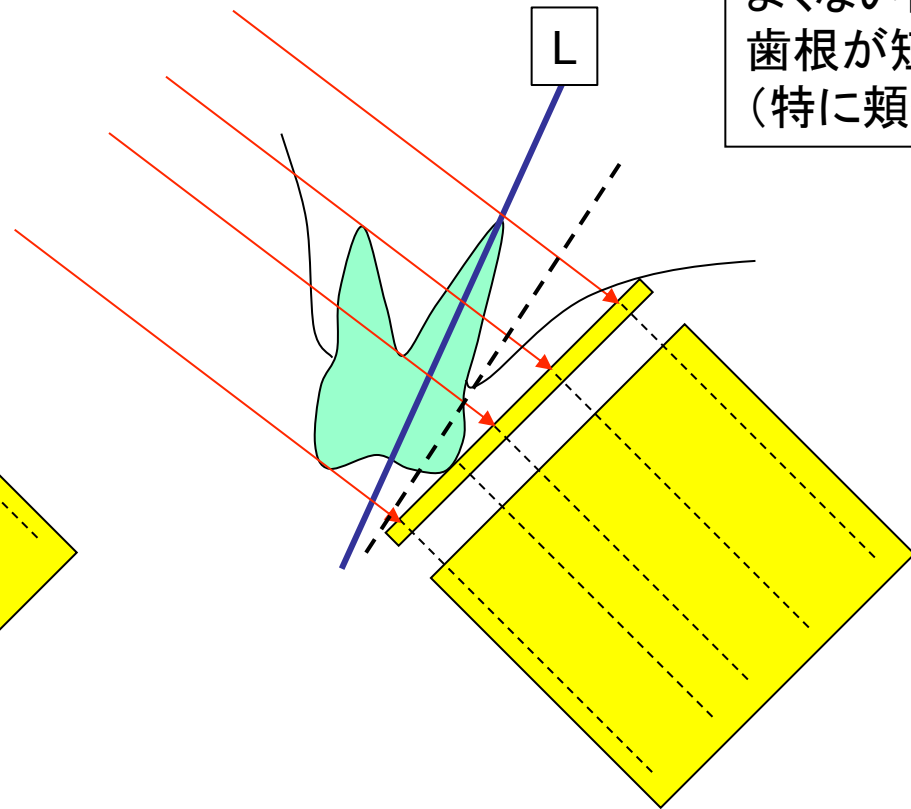
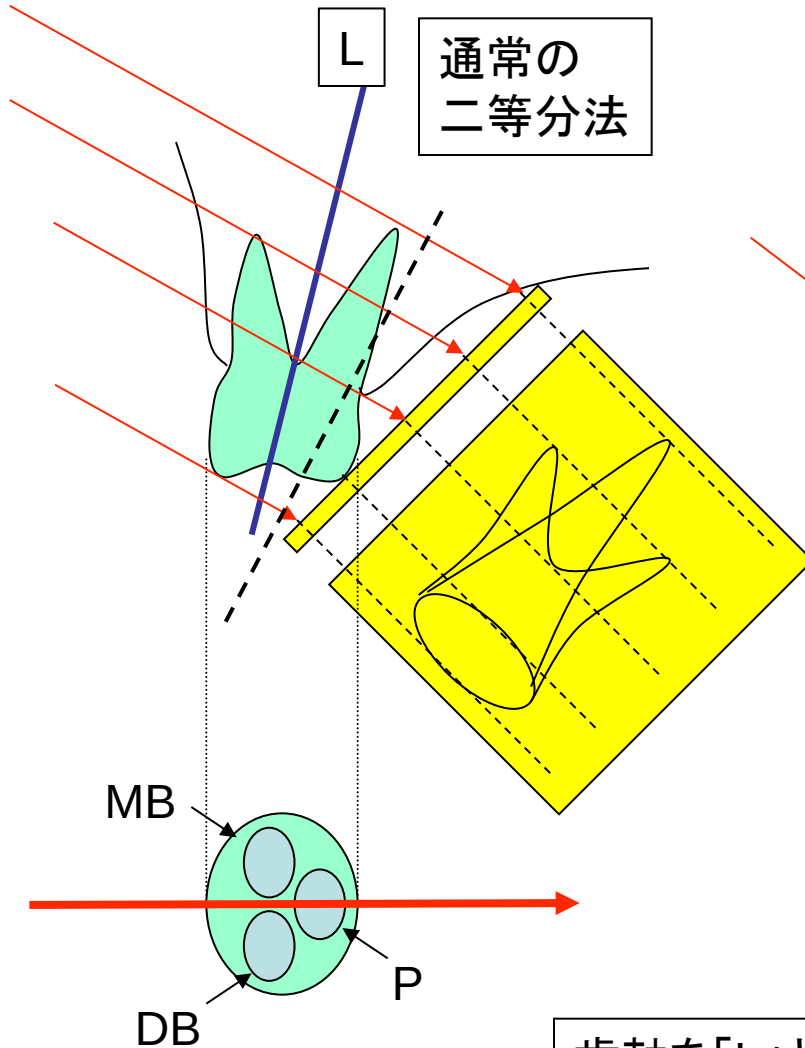


A-2.二等分法(等長法)原理



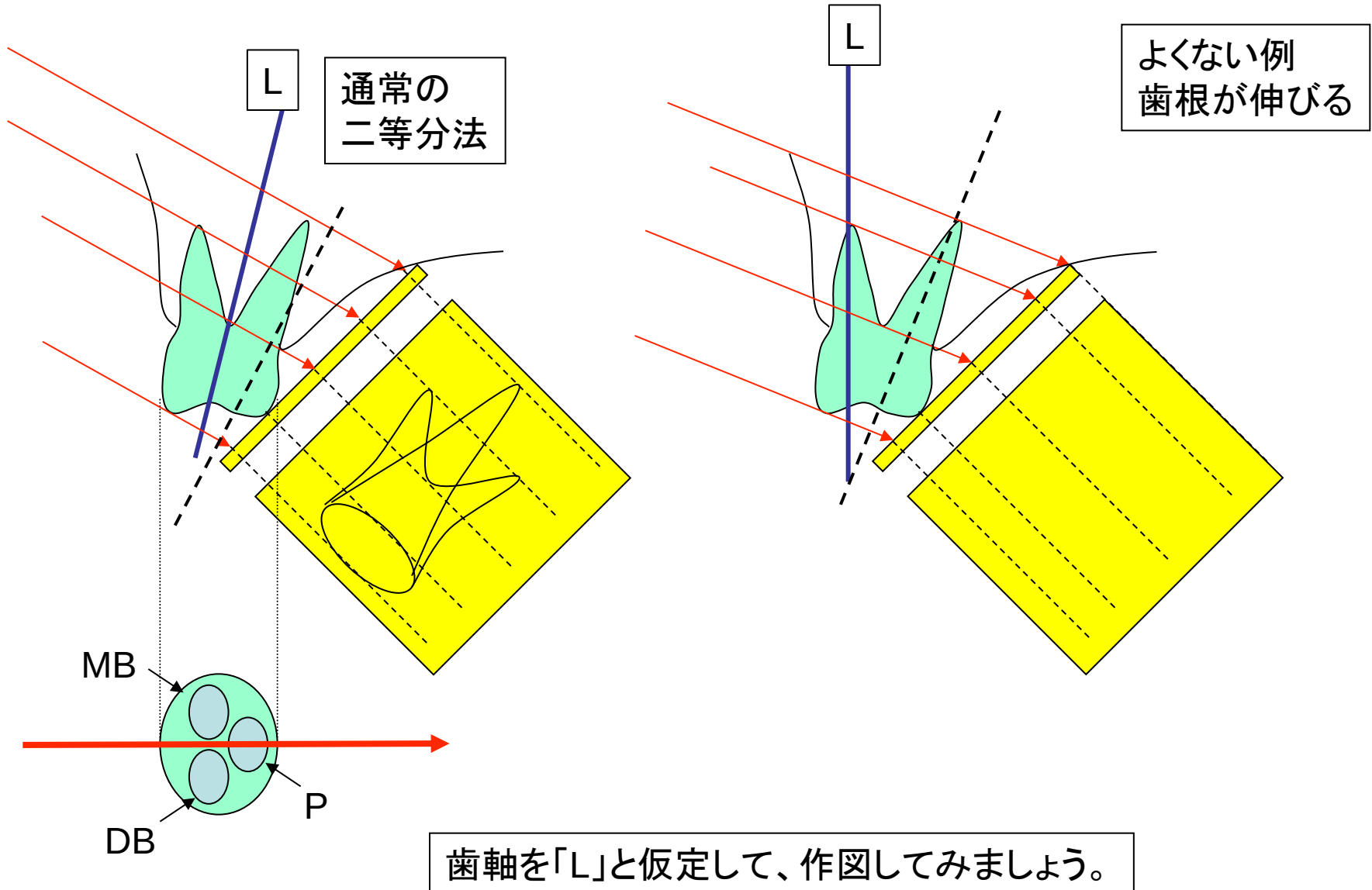
「二等辺三角形の頂角を二等分する線は底辺と垂直に交わる」の関係を利用

上顎大臼歯の二等分法



歯軸を「L」と仮定して、作図してみましょう。

上顎大臼歯の二等分法



二等分法(実際)

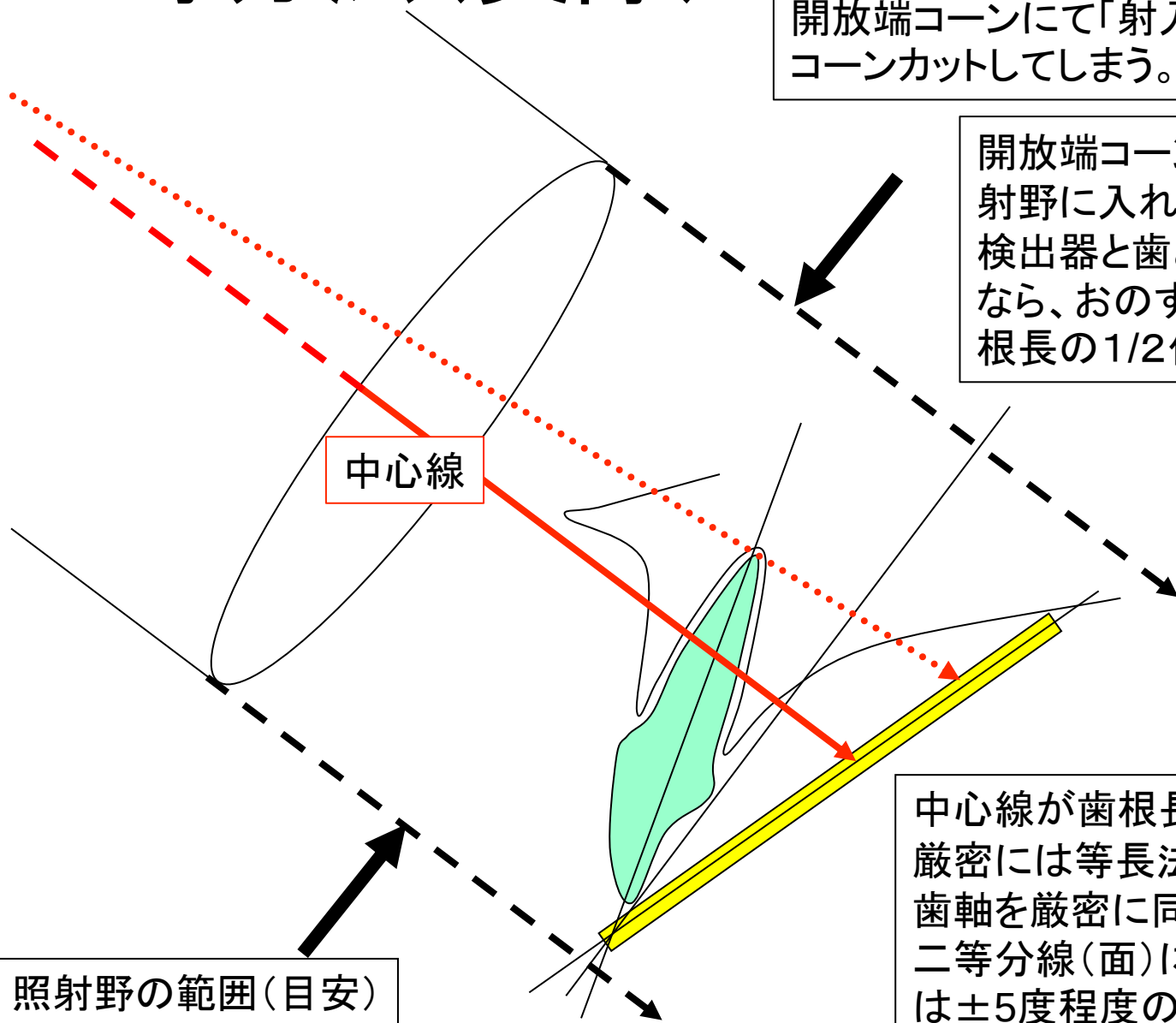
※教科書では「中心線の射入点」という概念が記述されているが、砲弾型コーン時代の名残りであり、現場では用いられていない。開放端コーンにて「射入点」を意識し過ぎると、コーンカットしてしまう。

開放端コーンでは、「検出器を照射野に入れる」ことが重要である。検出器と歯との位置関係が適切なら、おのずと中心線的位置は歯根長の1/2付近を通ることになる。

中心線

照射野の範囲(目安)

中心線が歯根長の1/2付近を通る場合、厳密には等長法にはならない。一方、歯軸を厳密に同定することはできず、二等分線(面)に垂直な中心線の軸には±5度程度の許容範囲が生じる。

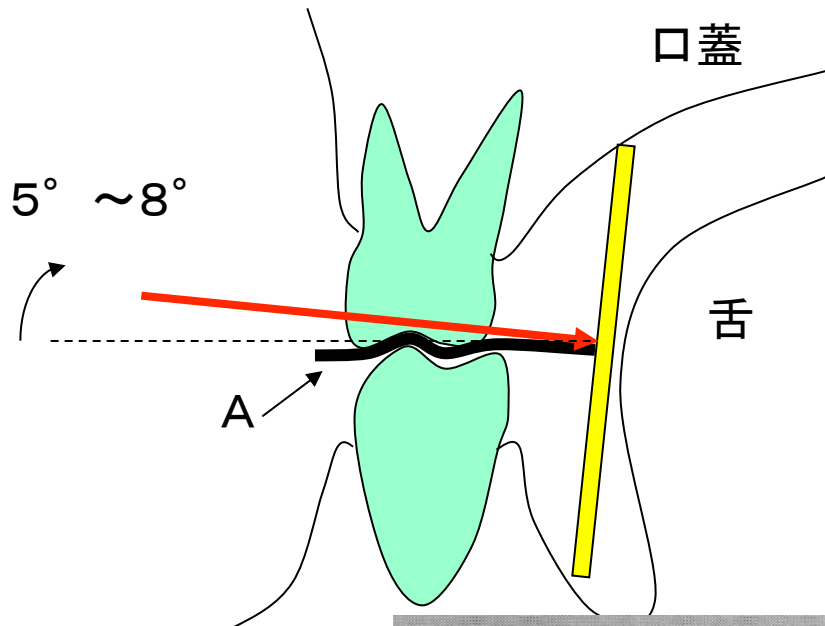


二等分法でのエックス線入射角度 あくまでも、目安！！

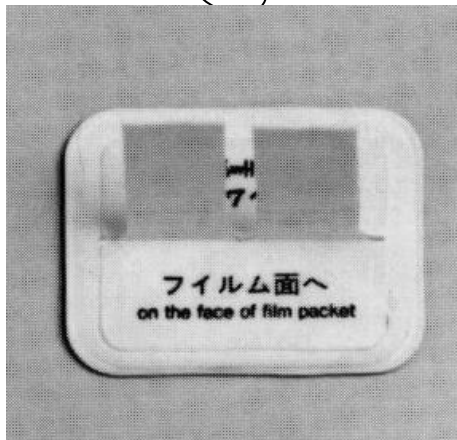
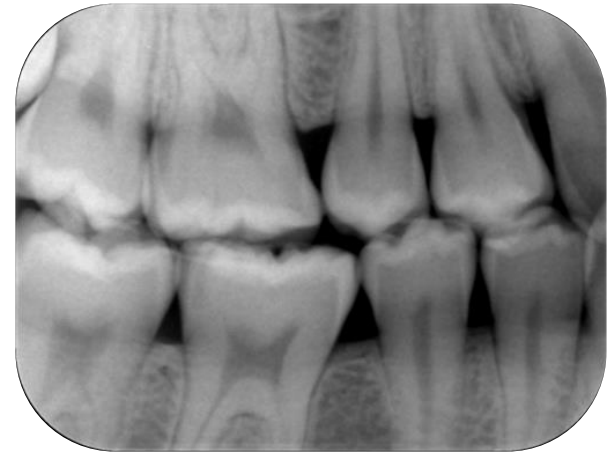
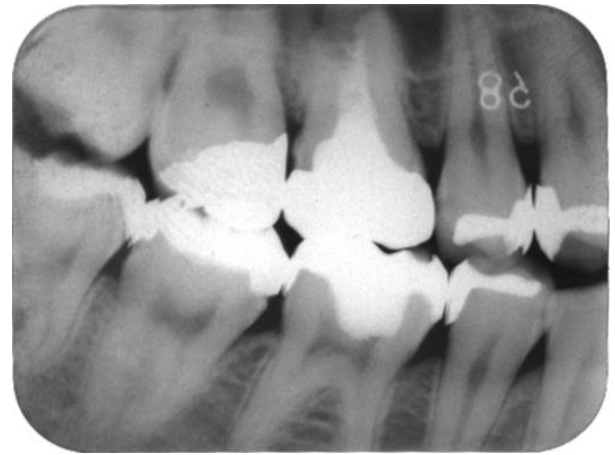
	前歯部	犬歯 小臼歯部	大臼歯部
上顎	+55° 約【18:____】°	+【19:____】°	+【20:____】° ~35°
下顎	-30° ~-45°	-10° ~-30°	0° ~-5°

上顎は三角定規の角度ぐらい

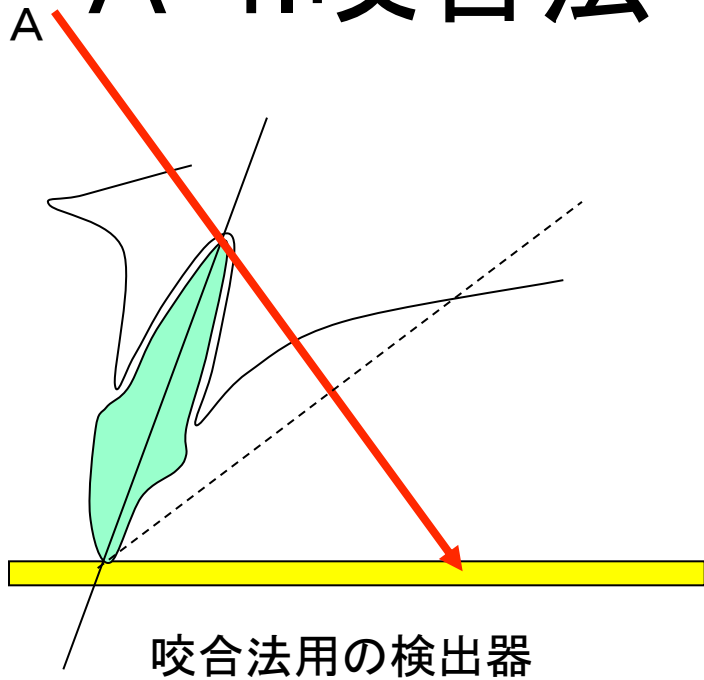
A-3.咬翼法



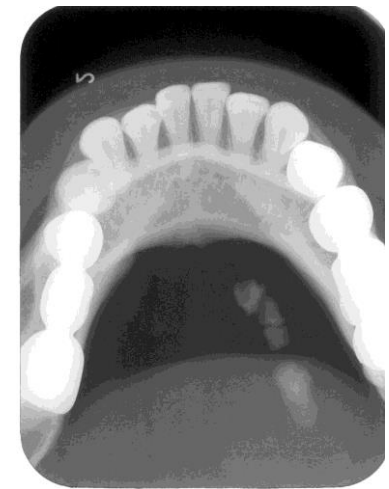
A: 咬翼 (tab)



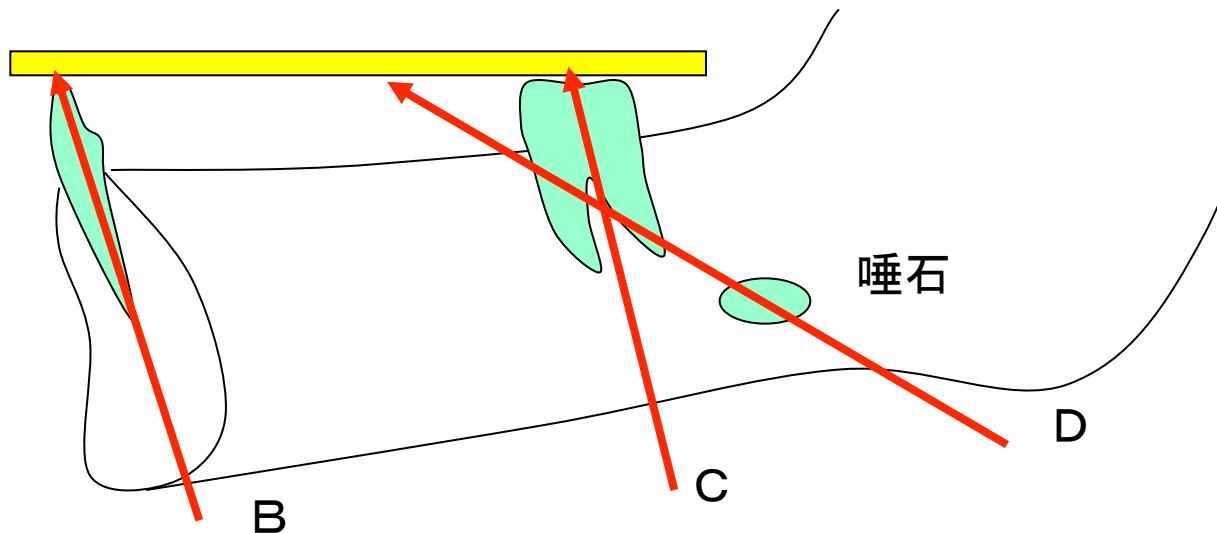
A-4.咬合法



A:咬合二等分法
前歯部から小臼歯
部の広範囲の病巣
の検査



B,C: (下顎) 歯軸投影
骨折・唾石・病巣の頬
舌的広がり検査



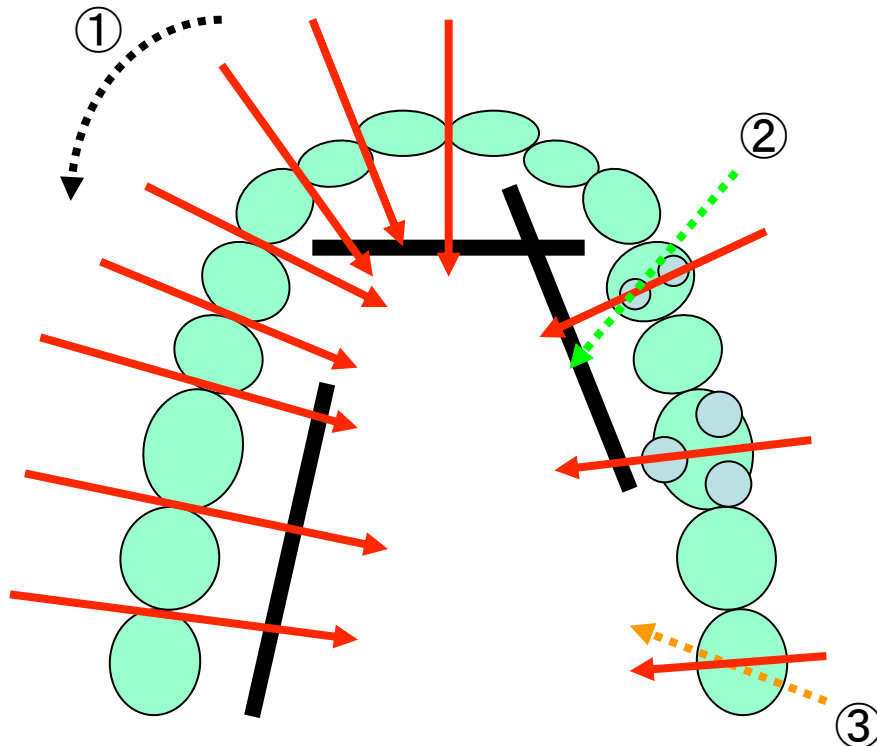
D: 後前斜位方向投影
(後方斜位投影)
唾石の検査

各撮影法の適応

	二等分法	平行法	咬翼法
隣接面う蝕	可	優	優
辺縁性歯周炎	可	優	優
根尖病巣	優	良※	不可

※: 平行法では根尖部が描出されないことがある。

B.正放線投影と偏心投影 (水平的角度決め)



咬合平面から見た図

————— 検出器

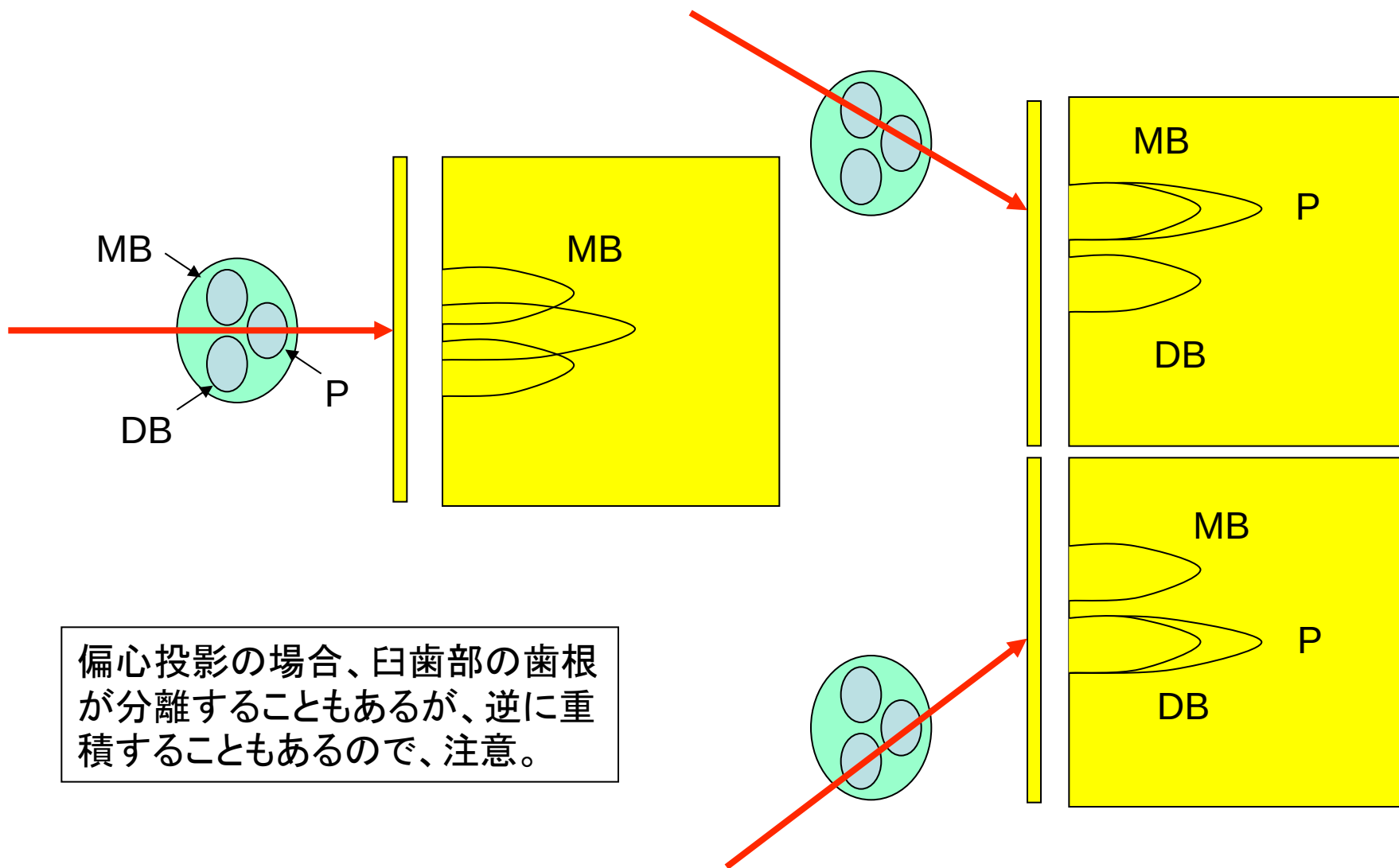
正放線投影: 歯が重ならない方向にエックス線を入射する

①: 犬歯部で急激に角度が変わる

②: 上顎小臼歯では、頬舌根の重積を避けるため、【21: _____】を行う場合がある。

③: 下顎水平埋伏智歯では、根尖部まで撮影するために【22: _____】を行う場合がある。

偏心投影



偏心投影の場合、臼歯部の歯根が分離することもあるが、逆に重積することもあるので、注意。

★デンタル撮影時の注意事項 西山 (阪大版改変 2018, フィルムは IP に読替のこと)

1. 患者の誘導

- 患者の確認 (氏名、ID、生年月日等)。
- 椅子に座らせる。
- 防護エプロンをつける。
- 眼鏡、義歯などをはずしてもらう。
- 撮影部位の確認。

2. 頭部の位置づけ

- ヘッドレストの高さを合わせる。
- 正中矢状面を床面に対して【垂直】にする。
- 撮る側の咬合平面を床面に【平行】にする。

目安 上顎：【カンペル】平面 (鼻聴道線)、下顎：【口角耳珠】線

3. タイマーを合わせる。(フィルム保持時間を短くするために最初に合わせておく)

- 取る部位でもっとも照射量の多い部位にあわせる。
- 小白歯・大白歯を含む場合、大白歯にあわせる。
- 上下顎大白歯の場合 (咬翼) 上顎大白歯にあわせる。

4. フィルムの位置づけ。

- 裏表の確認。
自分が撮影装置のコーンになったつもりでフィルムを持つと間違えない。
- 撮りたい歯をフィルム内にいれる。
撮る側に立って歯とフィルムの関係を目で確認すること。
撮りたい歯の前後の歯をフィルムに入れるようにする。
- 咬合平面からフィルムの端が均等に約 3mm~5mm 位出るように入れる。
- 指でフィルムを押さえさせる。(撮る側と【反対】側の指)
フィルムを曲げない。
原則として上顎は【拇指 (親指)】、下顎は【示指 (人差し指)】。
押さえさせるところは、舌側咬頭頂付近、近遠心的には中央。
指で押さえさせてからはあまりフィルムを動かさない。
――>粘膜面をこすらない。
動かす時には押さええている指を少し離してもらう。

★部位毎の入れ方の注意点

全顎撮影では犬歯と小白歯を 1 枚でとる方法 (10 枚法) と分ける方法 (14 枚法) がある。原則、小白歯に犬歯を入れる場合は縦、大白歯を入れる場合は横にする。犬歯・小白歯までは【縦】、大白歯が一本でも入れば【横】

上顎前歯部：フィルムは【縦】

上顎犬歯～小白歯部：フィルムは【縦】。犬歯の歯根に注意

フィルムに入れ方には 2 通りある。
フィルム遠心側が咬合平面から出る場合、フィルムの端と咬合平面との角度は、【30°】以内になるように注意。角度が強くなる分、フィルムを近心に移動し、偏近心投影の投影角度を強くしなければならない。(別紙)

上顎大白歯部：フィルムは横。スピーの彎曲に注意、軟口蓋に押されるので注意。

下顎ではフィルムを【舌】の下に入れる。

下顎前歯部：フィルムは縦。舌小帯を軽く押す感じ。

狭窄、鞍状歯列弓などの場合、フィルムが歯の上に載る場合がある。



下顎犬歯～小白歯部：

フィルムは縦。舌下部の深いところを探って、舌小帯を少し押すように入れる。口腔底が浅い場合、舌小帯を越えて、反対側の歯頸部にフィルムの端を付けるようにしなければ入らないことがある。
フィルムの端が咬合平面よりも 1cm 以上出ないように注意する。

下顎大白歯部：

最初斜めに第 1 大白歯付近から入れて、すくい上げるように奥へ進める力を抜かせる。それでも浮いてくる場合には、

- 1) 舌側へフィルムを傾斜させる。
- 2) 押さええている指を咬む程度までゆっくりと閉じさせる。

→顎舌骨筋の緊張を取る。

5. 撮影装置のコーンの位置づけ (3 個 <---> 3 次元)

以下の順で行うと位置づけしやすい

- 1) 垂直的な角度：【二等分】法 --- 上顎が難しい。

目安：三角定規の 3 つの角度で覚える

上顎前歯部：約【60°】。<--- 教科書では約 55°

上顎小白歯部：約【45°】。

上顎大白歯部：約【30°】。

下顎前歯部から小白歯は挿入状態によって角度が大きく異なる。

上下顎とも前方から後方に行くに従い角度は緩くなる。

- 2) 水平的な角度：【正放線】投影

隣接する歯が重ならないようにする。

- 3) 射入点 (照射野) の位置づけ (平行移動)

照射筒の延長線内にフィルムをいれること。

★必ずフィルムの一部を視認して盲目的に狙わないこと。

6. 撮影

スイッチを押す直前に患者が動いていないことを確認する。

スイッチはブザーないしランプが消えるまで押し続ける。

7. 複数枚数の撮影時

フィルムを取出し後、コーンを患者に向けたままにしないで別方向を向かせる。

8. フィルム及び手指の消毒

ここでの操作では、唾液の付いた手指で他の部位を汚染しないよう心がける。
サリバックを外し、汚染されていないフィルムを介助者が受け取る。
ないし、清潔なトレーに落とす。

9. 患者を部屋の外に出す

10. 撮影機器、ドアノブ、手指 (ないし手袋) の消毒。

11. 現像 (IP の場合、読み取り装置への挿入)

自動現像機。(IP の場合、レーザーによるスキャンと消去)

注意：複数のフィルムを急いで流さない。(IP の場合、挿入手順を確実にする)

→フィルムが重なり現像ミスとなる。→再撮影!! (IP の場合、操作ミスに注意)

12. フィルムのマウント

フィルムを持つときは、表面をベタベタ触らない。(IP の場合、傷つけない)

なるべくフィルムの角・端を持つように。

フィルムの表裏・上下を間違えないこと。

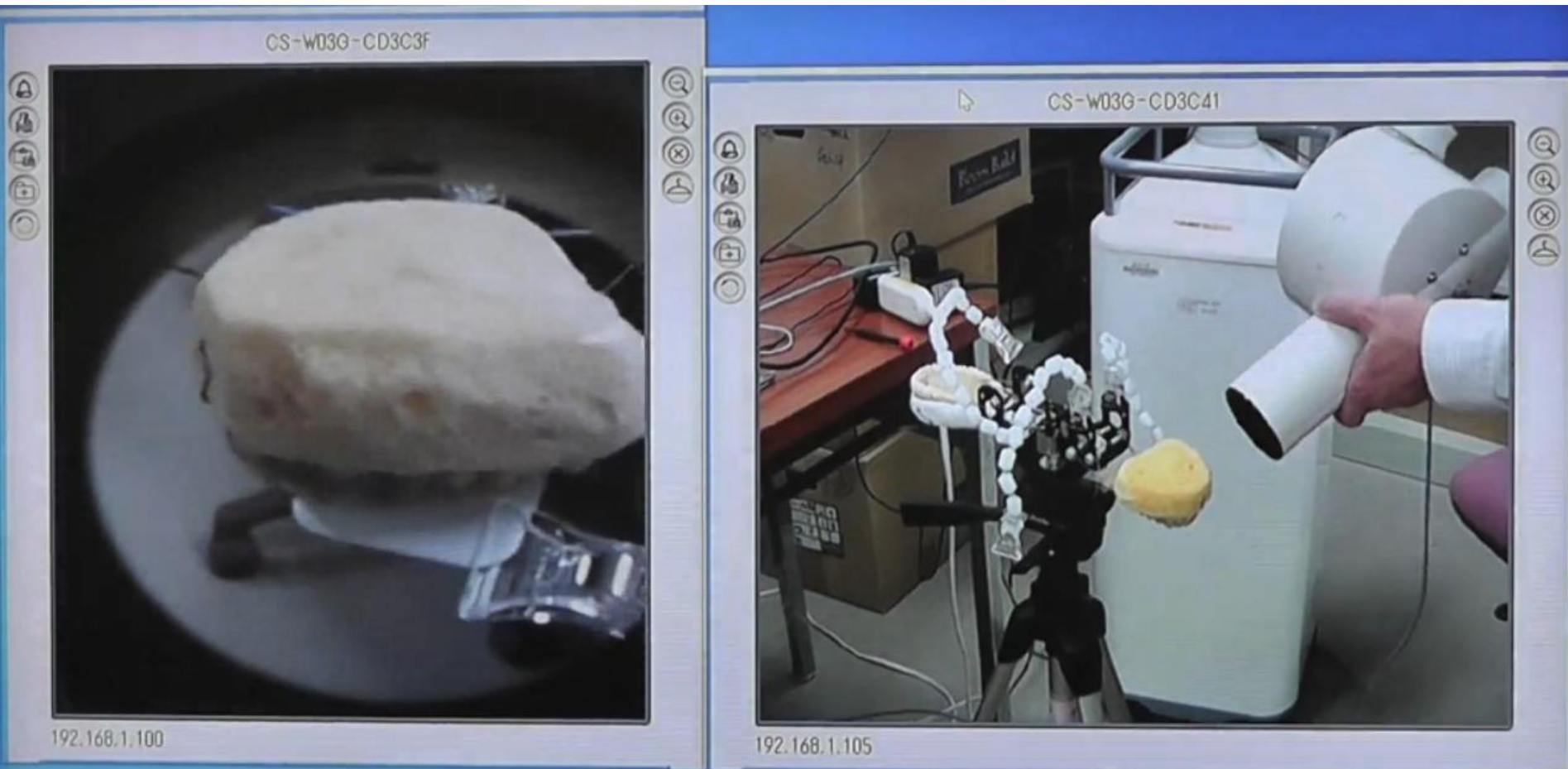
デンタル撮影実習風景

口内法の演習風景

垂直角度について



水平角度について



エックス線解剖

デンタル標準撮影

※10枚法(前歯部、犬歯・小臼歯部、大臼歯部)

※14枚法(二通りある)

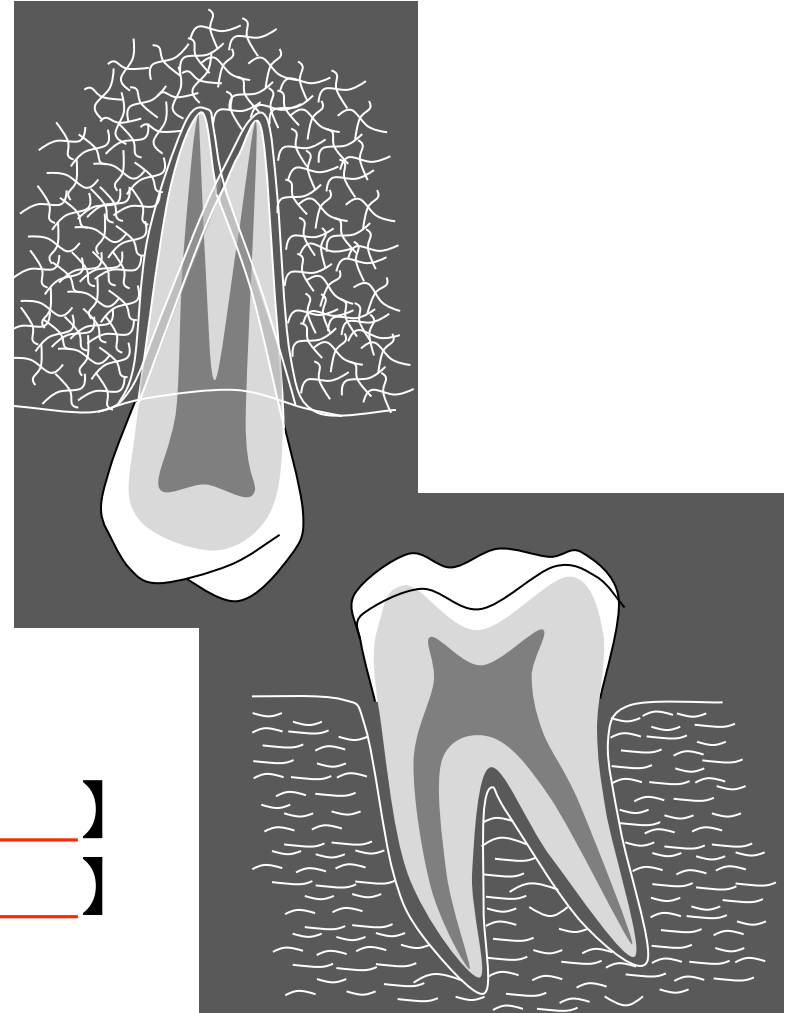
犬歯部・小臼歯部を二つに分ける方法

大臼歯部を二つに分ける方法

正常解剖の図は「もし、全ての構造が見えたら」というレベルで記述しています。

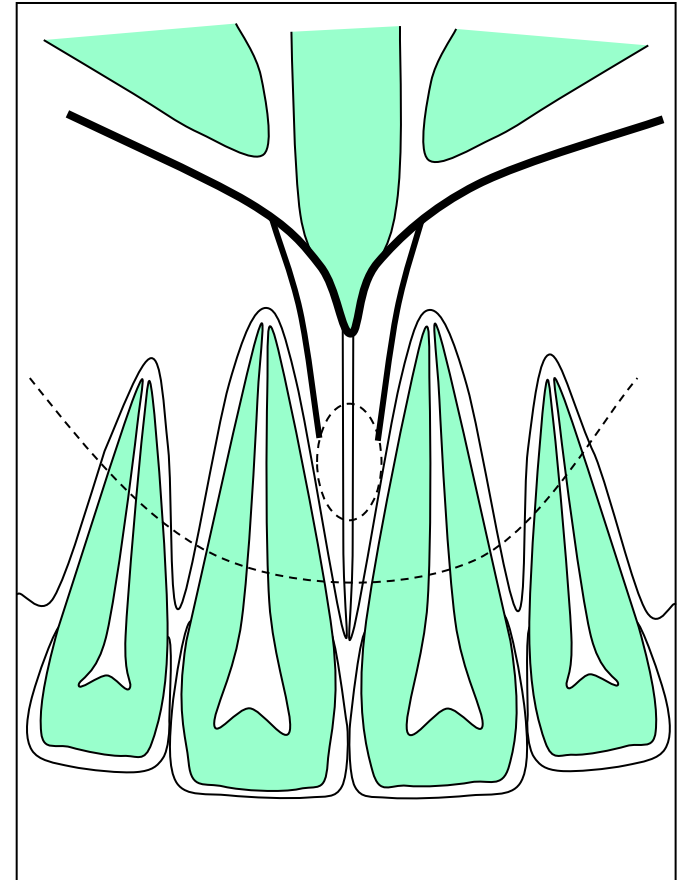
歯と歯周組織のエックス線像

- エナメル質
- 象牙質・セメント質
- 歯髄腔
- 歯根膜腔
- 歯槽硬線（白線）
 - 硬化しているわけではない。
 - 接線効果で白い線に見える。
- 骨梁
 - 上顎：【23: _____】
 - 下顎：【24: _____】
- 栄養管
- 歯槽頂、歯槽突起、槽間中隔 etc.

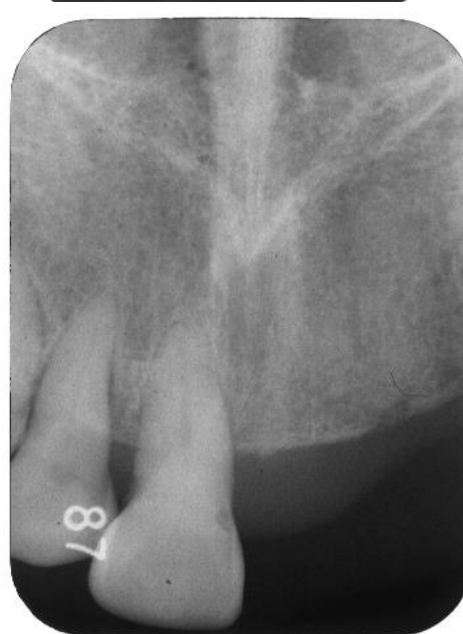
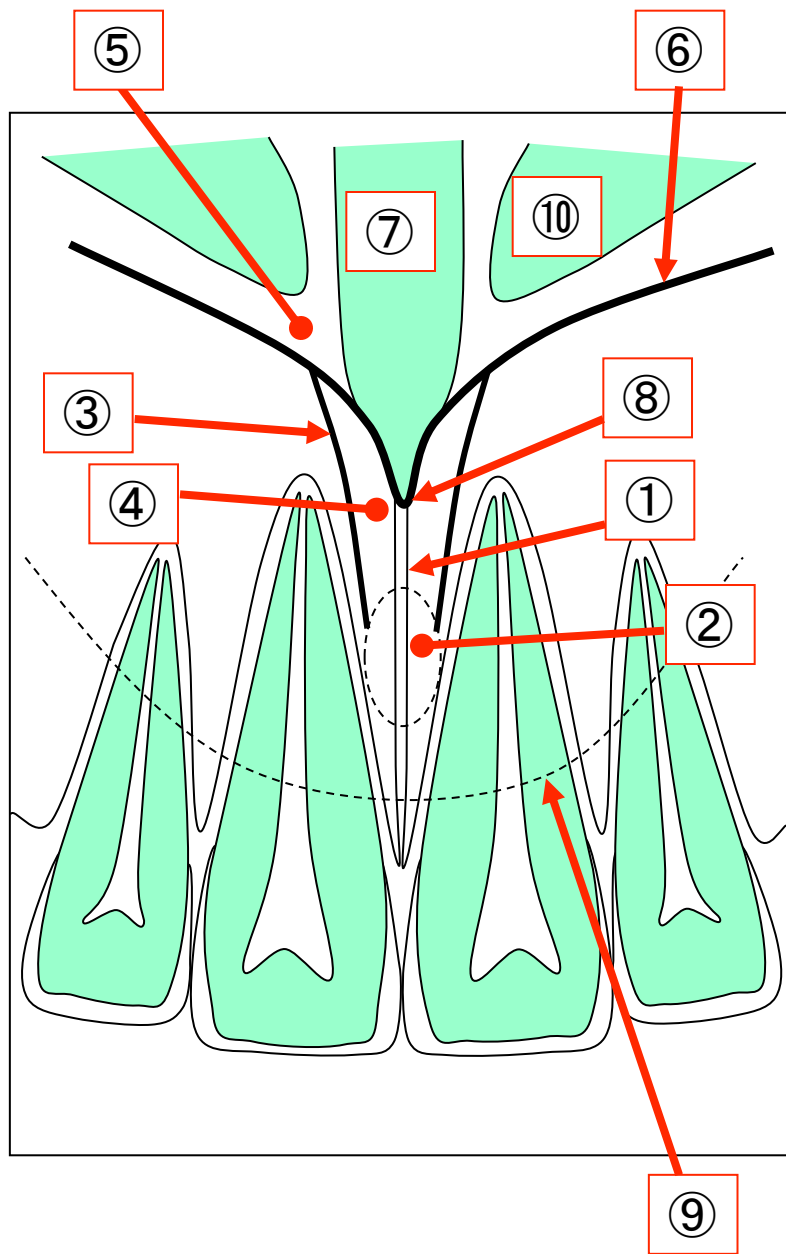


上顎前歯正常解剖

- ① 正中口蓋縫合 (median palatal suture)
- ② 切歯孔 (incisive foramen)
- ③ 切歯管壁 (wall of the incisive canal)
- ④ 切歯管 (incisive canal)
- ⑤ 鼻腔 (nasal cavity)
- ⑥ 梨状口下縁 (inferior border of anterior nasal aperture)
- ⑦ 鼻中隔 (nasal septum)
- ⑧ 前鼻棘 (anterior nasal spine)
- ⑨ 鼻尖 (tip of the nose)
- ⑩ 下鼻甲介 (inferior nasal concha)

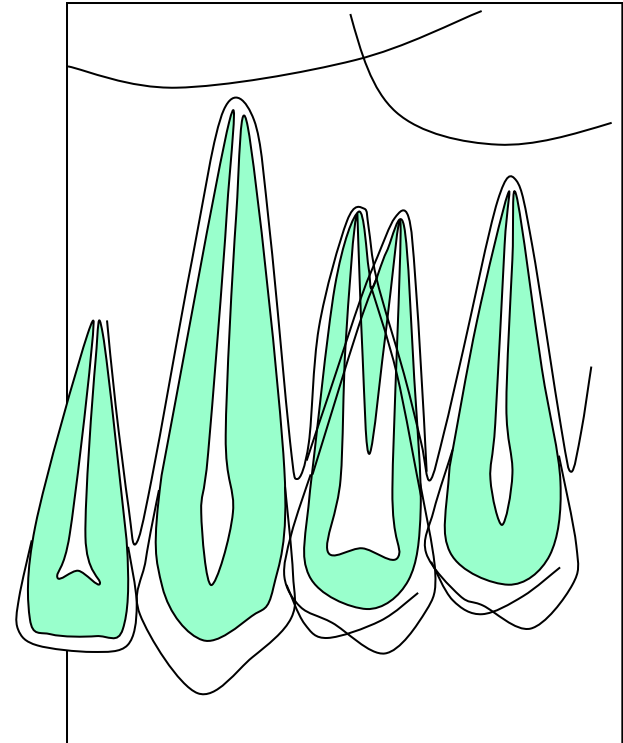


※これ以降は線画主体（色は解剖構造を区別しやすいようにつけたもので、エックス線透過性とは無関係）



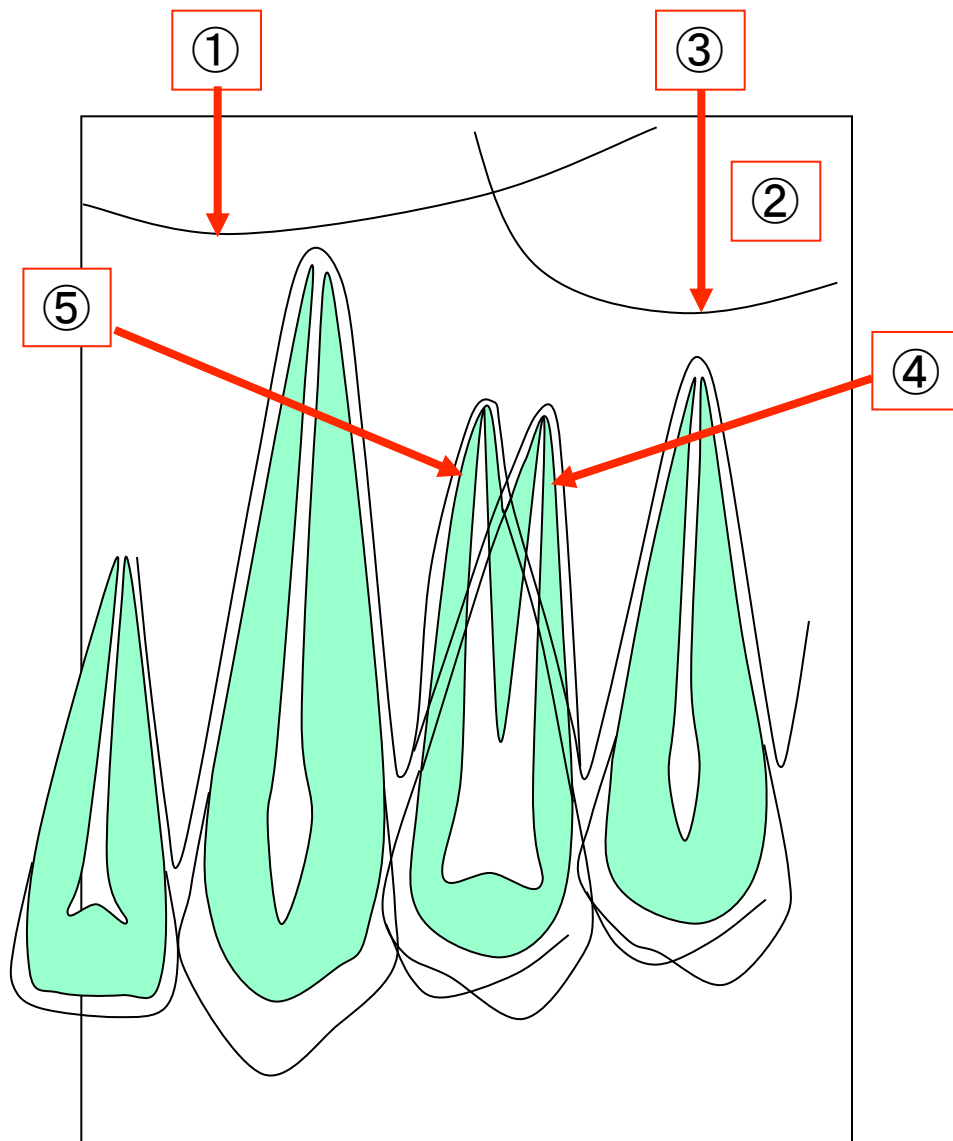
上顎犬歯・小臼歯正常解剖

- ① 鼻腔底線 (junction of the lateral wall and the floor of the nasal cavity)
- ② 上顎洞 (maxillary sinus)
- ③ 上顎洞底線 (border of the maxillary sinus)
- ④ 頬側根 (buccal root)
- ⑤ 口蓋根 (palatal root)



犬歯・小臼歯部の撮影での、検出器の位置づけに注意
<https://www5.dent.niigata-u.ac.jp/~nisiyama/canine.pdf>



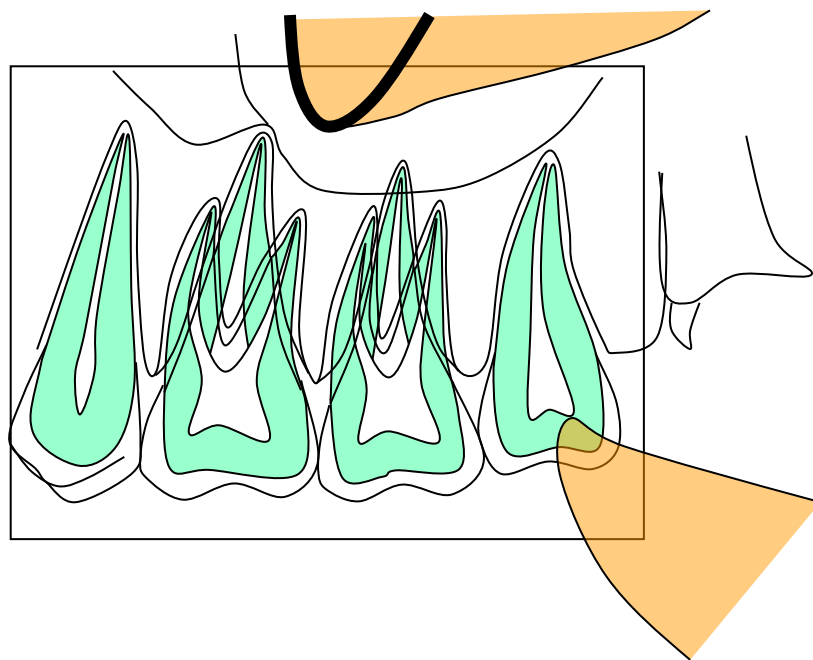


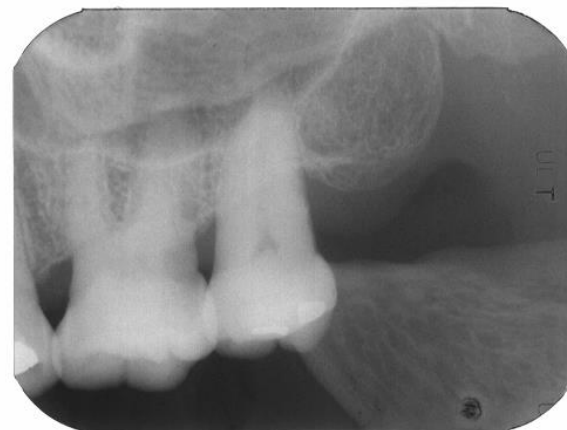
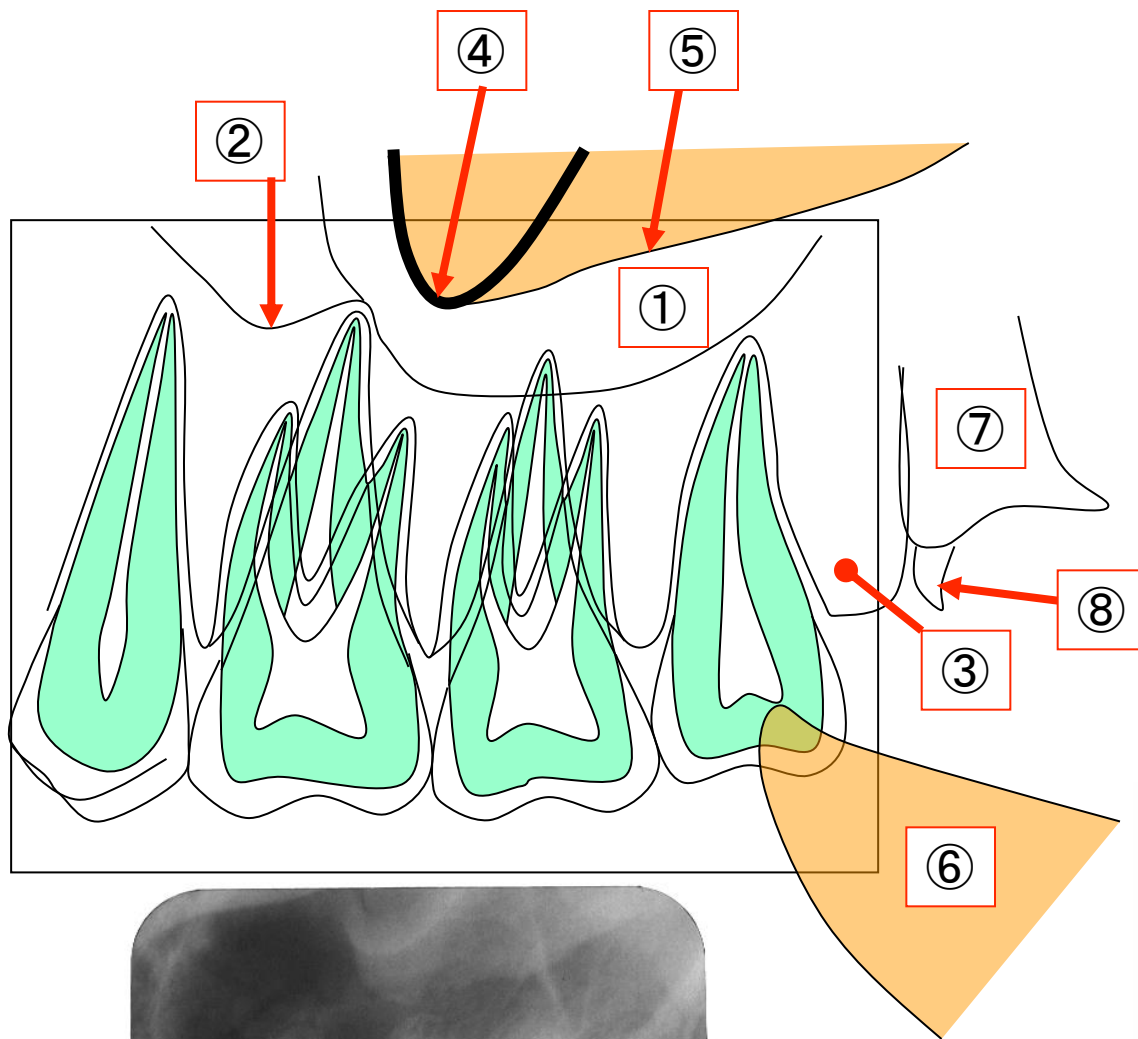
撮影部位・検出器の位置づけと 検出器面上での形態の関係



上顎大臼齒部正常解剖

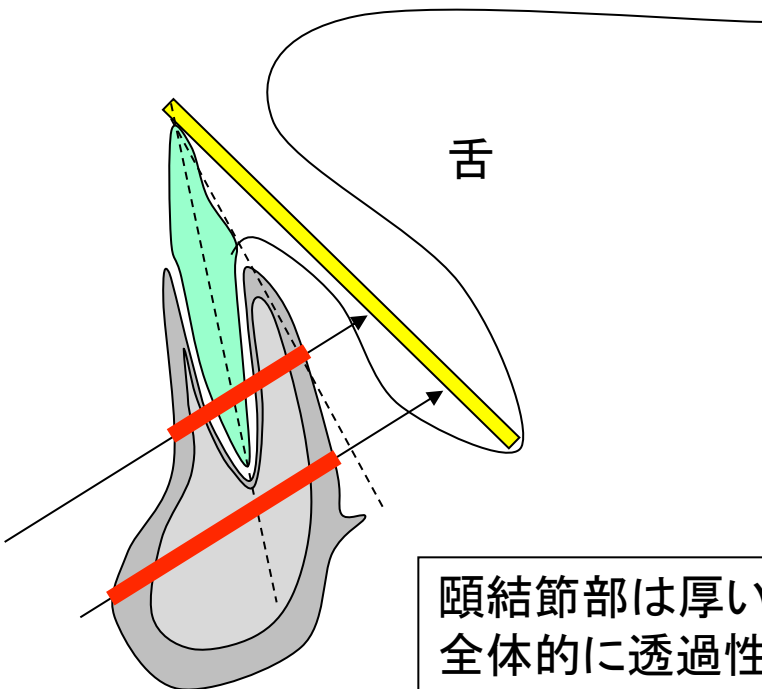
- ① 上顎洞 (maxillary sinus)
- ② 上顎洞底線 (border of the maxillary sinus)
- ③ 上顎結節(maxillary tuberosity)
- ④ 頰骨突起 (zygomatic process)
- ⑤ 頰骨弓 (zygomatic arch)
- ⑥ 筋突起 (coronoid process)
- ⑦ 翼狀突起 (pterygoid process)
- ⑧ 翼突鉤 (hamular process)



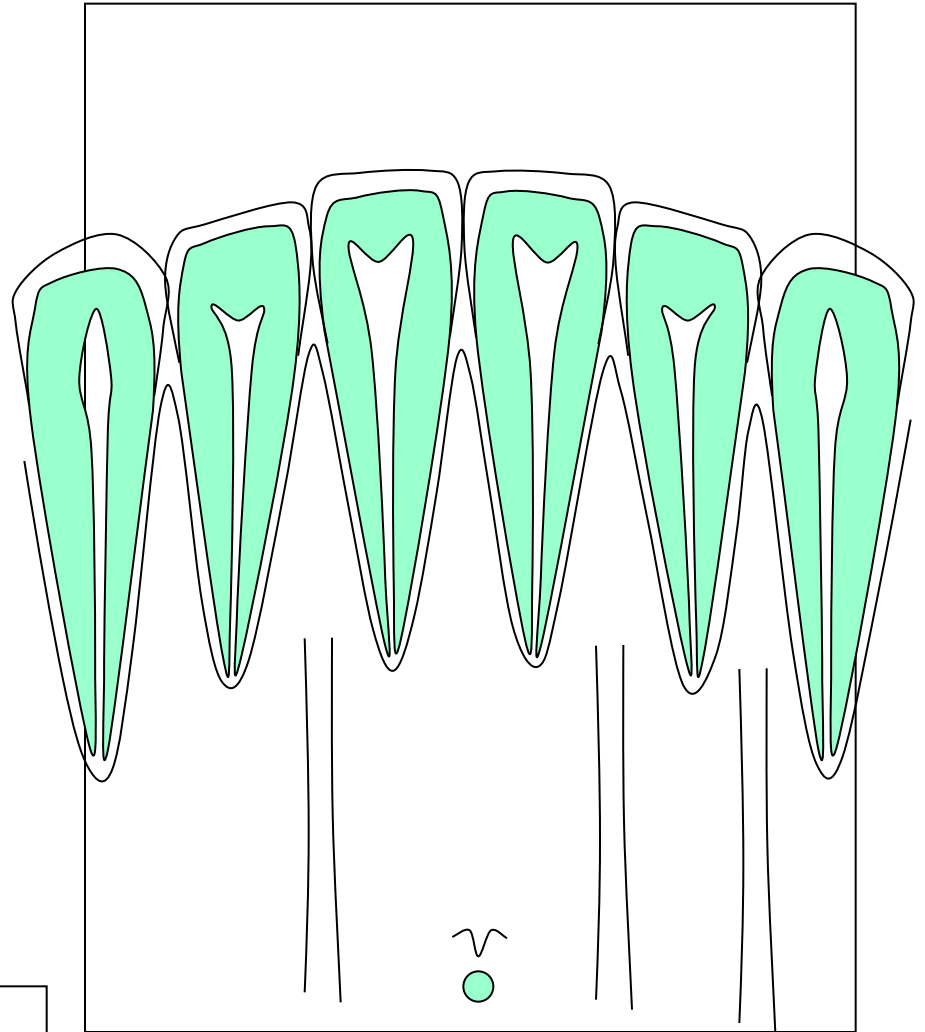


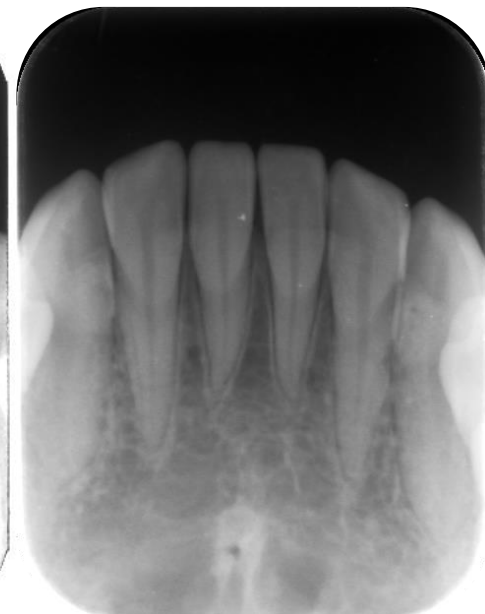
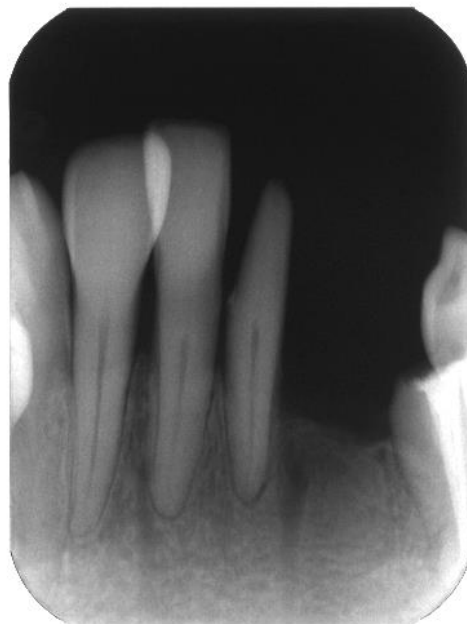
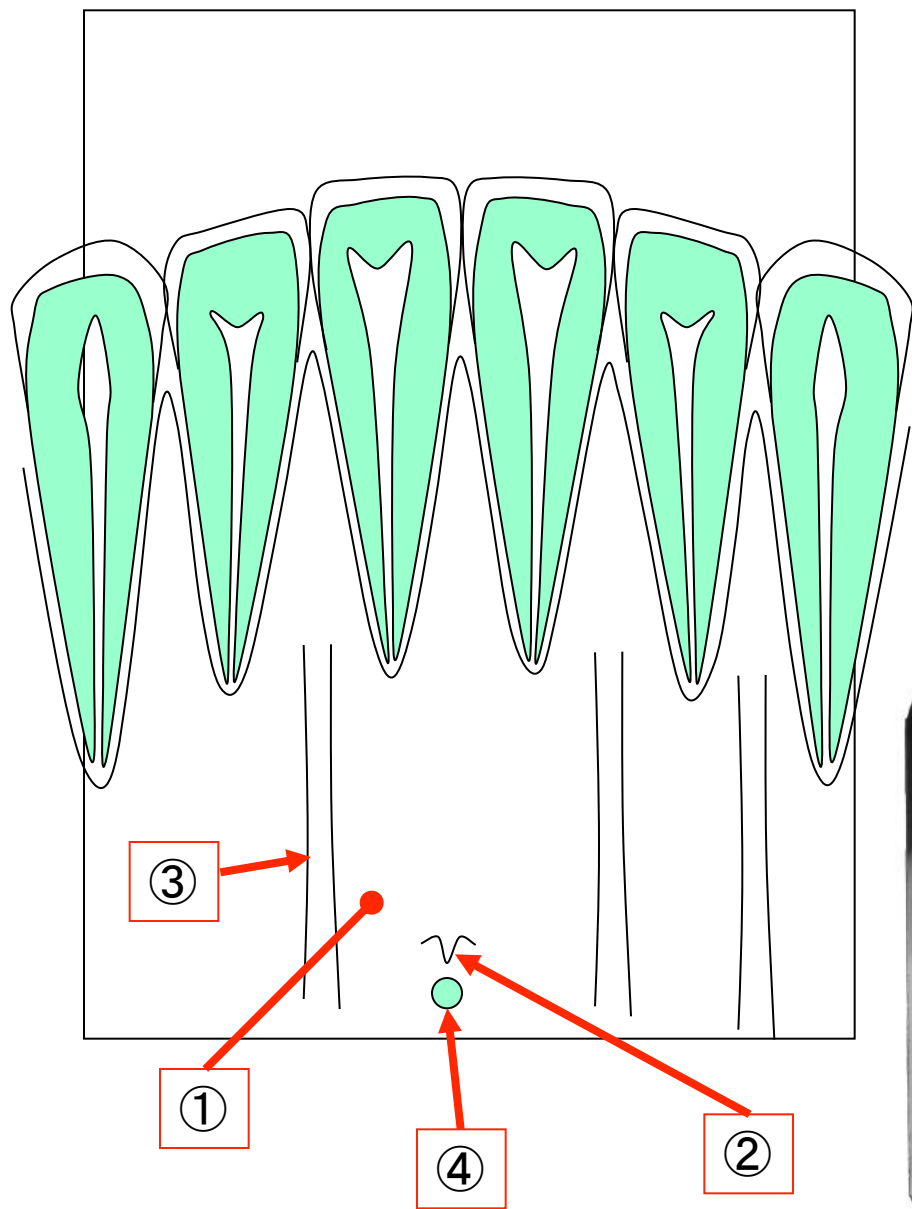
下顎前歯部正常解剖

- ① 頤結節 (genial tubercle)
- ② 頤棘 (mental spine)
- ③ 栄養管 (nutrient canal)
- ④ 舌孔 (lingual foramen)
(見えないことが多い)



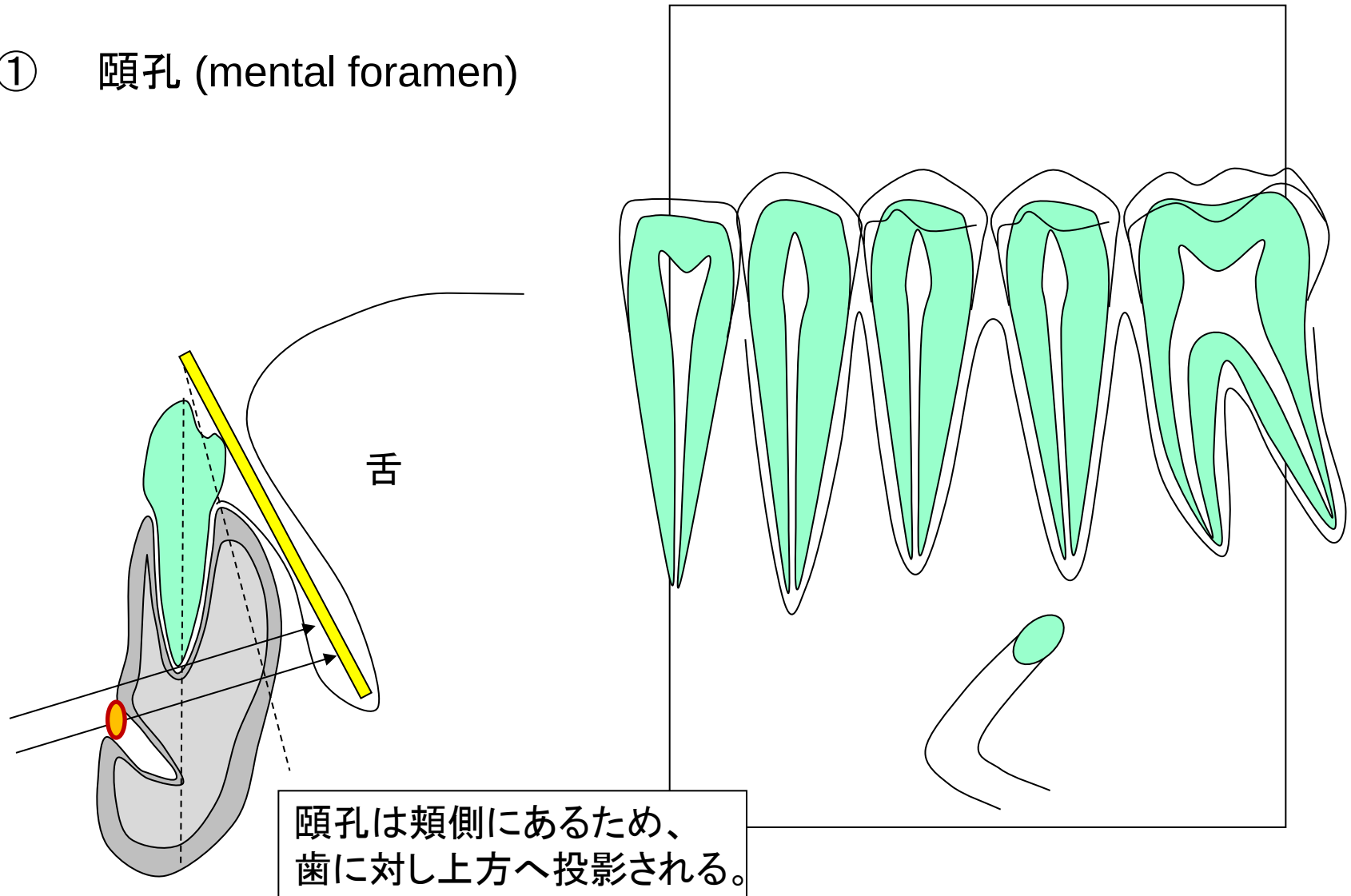
頤結節部は厚いので
全体的に透過性が低い

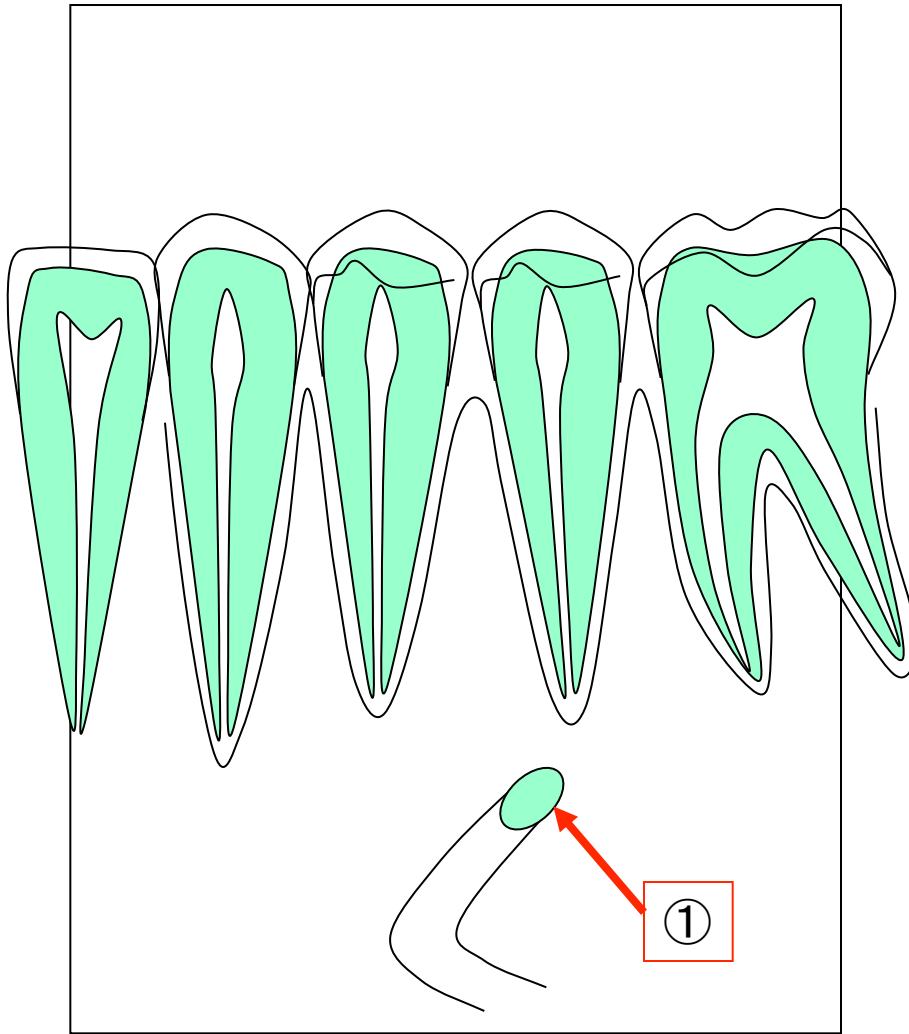




下顎犬歯・小臼歯部正常解剖

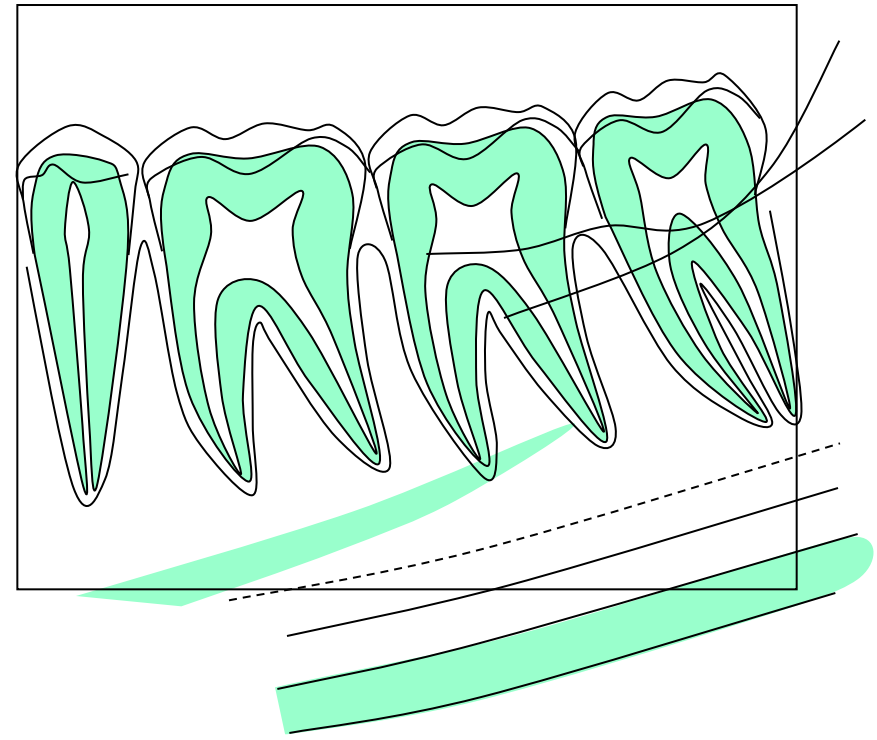
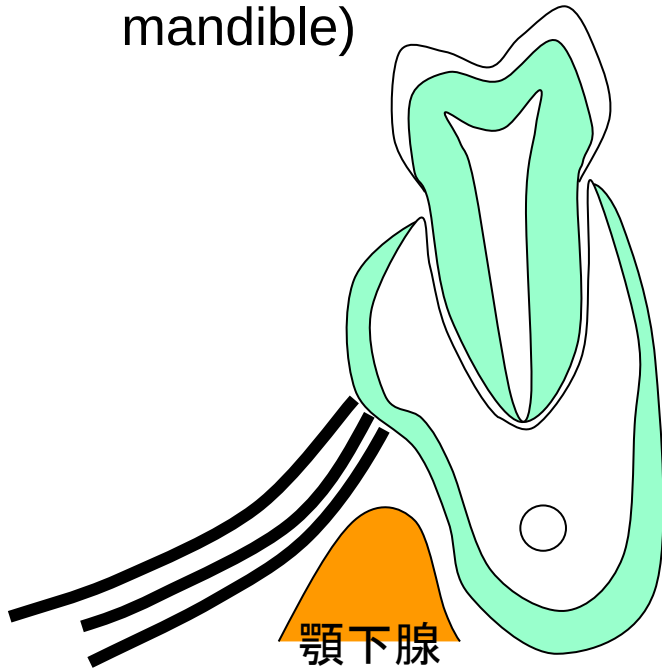
① 頤孔 (mental foramen)

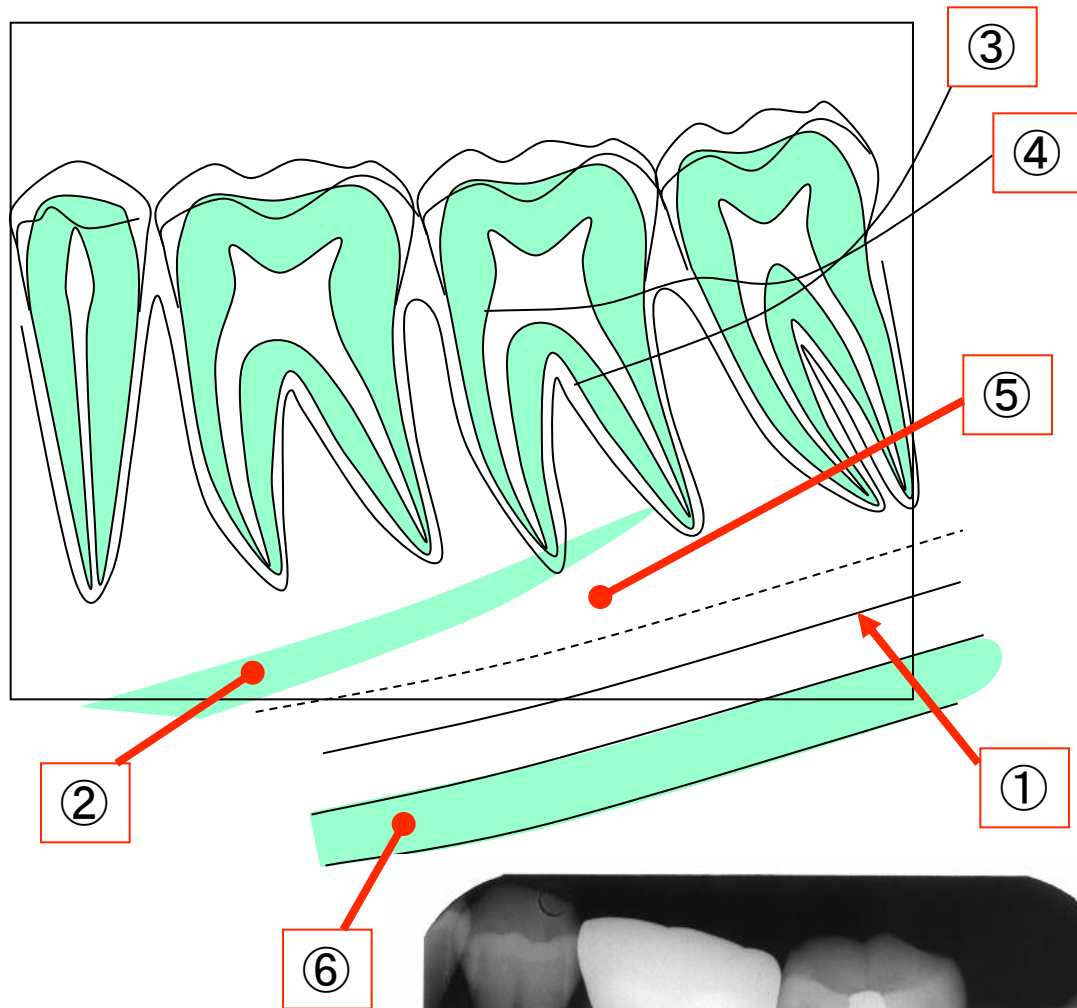




下顎大臼歯部正常解剖

- ① 下顎管 (mandibular canal)
- ② 顎舌骨筋線 (mylohyoid ridge)
- ③ 外斜線 (external oblique ridge)
- ④ 内斜線 (internal oblique ridge)
- ⑤ 顎下腺窩 (submandibular fossa)
- ⑥ 下顎骨の皮質 (cortical bone of mandible)





その他

解剖構造

失敗例

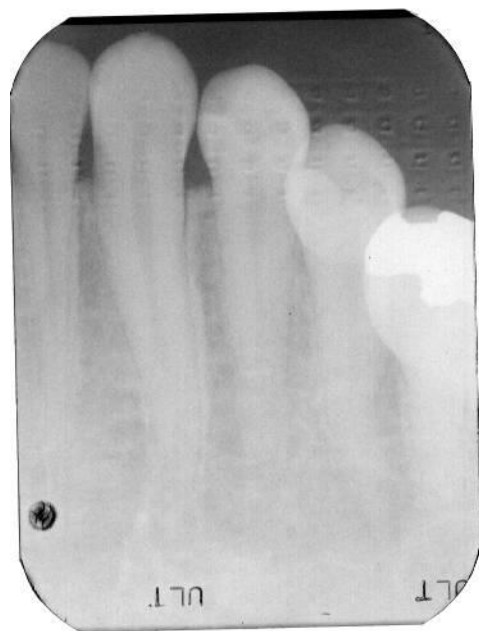
小児のデンタル

- 小児のデンタル(乳歯・永久歯胚)
 - 歯小囊(dental follicle)
 - 乳歯の歯根吸収



撮影ミス

- 裏返し



- コーンカット



撮影ミス

- 角度不良
 - 垂直角度
 - 水平角度
- 検出器の湾曲
- 患者の動揺



検出器の湾曲



偏近心投影



患者動揺



垂直角度が急



垂直角度が急



垂直角度が小さい

補遺・現像・フィルムの扱い

- 現像（別授業）
 - 現像・停止・定着・水洗・乾燥
 - 自動現像機（現像・定着・水洗・乾燥）
 - インスタント現像
- 現像後のフィルム
 - マウント（患者情報を記載したフォルダーに入れる）
 - フィルム（写真）は指紋等が付着しやすいので、ベタベタ触らない。（端やエッジを持つ！！）

参考資料

- 指定テキスト

- 岡野友宏・小林馨・有地榮一郎 編:「歯科放射線学」(第7版・第1刷)、医歯薬出版、2024.03.25

- 参考テキスト

- 全国歯科衛生士教育協議会・編集: 歯科衛生士教本「歯科診療補助 歯科放射線学」(第1版)、医歯薬出版、1995.3.31
- 有地榮一郎、笹野高嗣、馬嶋秀行、湯浅賢治、代居敬・監修: 歯科衛生士テキスト「わかりやすい歯科放射線学」(第3版,第3刷)、学建書院、2021.03.01