

Geoffrey C. van Beek (1983)『歯の形態学—図説』の紹介と 日本の歯科衛生士教本との比較 (3) 歯内解剖学

A translation of Geoffrey C. van Beek (1983) “Dental Morphology
— An illustrated guide” and comparison with Japanese textbooks
of dental morphology for dental hygiene students (2) Endodontic Anatomy.

後藤仁敏*, 小林美樹子**

GOTO Masatoshi * and KOBAYASHI Mikiko **

はじめに

後藤は平成16(2004)年度の症例研究において、G. C. Downer (1975) Dental Morphology - An Illustrated Guide, Wright, Bristol¹⁾ の翻訳をおこない、ついで平成17(2005)年度の症例研究では、前著の第2版である Geoffrey C. van Beek (1983) Dental Morphology - An illustrated guide, Second Edition, Wright, Edinburgh²⁾ の翻訳をおこなった。

この本は、ヒトの乳歯および永久歯の形態をきわめて簡潔な文と美しい線画(イラスト)によって解説しており、歯の形態学の教科書として優れたものである。何よりも各歯種ごとに1000本以上の抜去歯を収集し、その典型的な形態を線画でみごとに描いた点が素晴らしい。英語版のほか、ドイツ語版も出版され、長く版を重ねていることがそれを証明している。

平成23(2011)年には、学生の卒業研究(後藤ほか, 2011)³⁾として第2版²⁾の最初から第1部乳歯と付表1・2を翻訳して本書を紹介し、日本の歯科衛生士教本の歯の解剖学(大里, 2010)⁴⁾と比較した。平成24(2012)年には、第2部永久歯と付表3・4を紹介し、おもに日本の歯科衛生士教本の歯の解剖学(井出, 2011)⁵⁾と比較した(後藤・齋藤, 2012)⁶⁾。

今回は、第3部歯内解剖学と巻末の用語解説と図96を紹介し、日本の歯科衛生士教本の歯の解剖学(井出, 2011)⁵⁾および歯の解剖学の教科書(藤田ほか, 1995)⁷⁾と比較する。

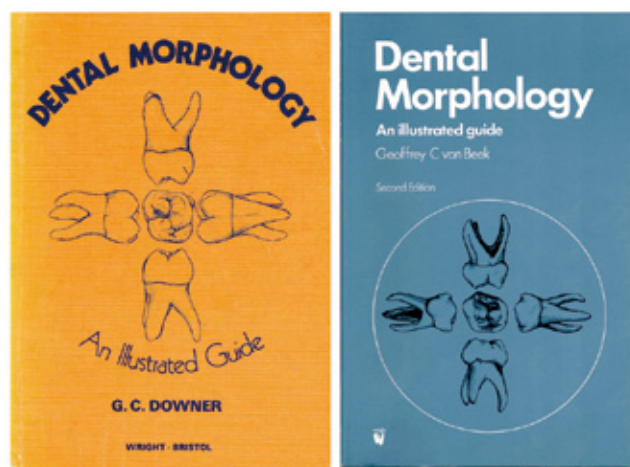
なお、第3部歯内解剖学は、初版の Downer (1975)¹⁾ではなく、第2版の van Beek (1983)²⁾で新しく加えられた部分である。

以下の括弧の中には原書のページを p. を付けて記入した。また、短い訳注はその都度括弧に入れて本文中に挿入し、長い訳注は番号を付けて別項目とした。

第3部 歯内解剖学 (Endodontic Anatomy)

序論 (p.99)

ヒトの歯列のすべての歯は、歯の生きた部分、すなわち



G. C. Downer(1975)¹⁾とvan Beek(1983)²⁾の表紙

歯髄 (pulp, *pulpa dentis*) を容れる空間をもっている。この空間は、2つの主要な部分、髄室 (pulp chamber, *cavum dentis*) と根管 (root canal, *canalis radices dentis*) に分けることができる。根管は髄室から歯根の先端である根尖 (root apex, *apex radices dentis*) まで伸びている。根管は根尖にある小さな孔、すなわち根尖孔 (apical foramen, *foramen apices dentis*) に終わっている。

それぞれの歯の髄室は、単純な形で歯の外形に対応している。非常に多くの咬頭をもつ歯は、各々の咬頭に対応する同じ数の突出をそなえた髄室をもつ。これらの突出は髄角 (pulp horn, *cornua*) と呼ばれ、高齢者の歯よりも若年者の歯でより明瞭である。これは第二象牙質 (secondary dentine) (訳注: 井出 (2011)⁵⁾では「第三象牙質」あるいは「修復象牙質」としている) が年齢とともに形成されるからである。歯髄腔全体の壁における第二象牙質の形成は、歯が生きている間、髄室と根管を狭くするゆっくりとした過程である。

多くの場合、根管と髄室は歯頸線 (セメント-エナメル

* 後藤仁敏 (教授) 〒230-8501 横浜市鶴見区鶴見2-1-3 鶴見大学短期大学部歯科衛生科

** 小林美樹子 (非常勤講師、鶴見大学歯学部保存修復学講座研究員) 〒144-0051 東京都大田区西蒲田7-44-6 パシフィックタワー3階 こばやし歯科クリニック

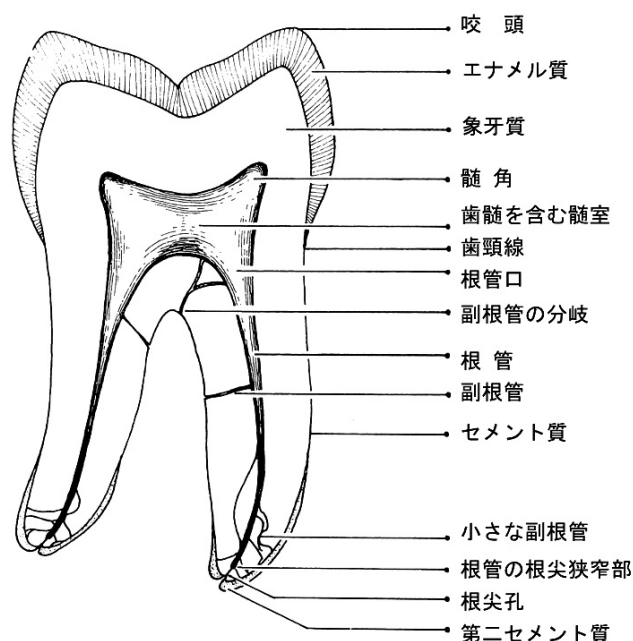


図63. 下顎大白歯の近遠心方向の断面

境 cemento-enamel junction) のわずかに根尖側 (apical) の位置で分かれる。この位置は臼歯では副根管 (accessory root canal) (訳注: 井出 (2011)⁵⁾ では「副根管」を「側枝」「根尖分岐」「髓管」に分けている) が存在する部分である。これらの小さい不規則な根管は、根分岐部 (root furcation) の歯根膜 (periodontium) と髓室を血管によって直接つないでいる。これらの小さい副根管は、象牙質形成と歯の形成の間に血管が象牙質中に残された結果、形成されたものである。これらの副根管はすべての歯の歯根の根尖部に存在し、根尖三角部 (apical delta) でその表面の副根尖孔 (accessory apical foramen, foramina apicorum) に終わっている。象牙質中の副根管の多くは、石灰化あるいは、第二象牙質の沈着によってかなり狭くなる。これらの副根管が開いているときは、それらを完全に封鎖するのが非常に難しいので、通常の根管充填の成功をさまたげることがある。

歯根の根尖側3分の1と根尖孔は、歯内療法的治療に関して非常に重要な解剖学的領域となっている。それはセメント質、根尖孔、根尖狭窄部 (apical constriction)、多くの小さな副根管を含む根尖三角部から構成されている (図63参照)。

根尖孔は、時折根尖の中央に見つかることがある。根尖部での根管の彎曲の結果として変異が生じる。根尖孔は多くの場合、第二セメント質 (secondary cement) が形成されることによって延長されるので、本来の根尖孔は目で見える根尖よりも0.5~1.0mm内側に存在するようになる。第二セメント質が年齢とともに作られるので、この距離は長くなる。

本来の根尖孔の手前約0.5~1.0mmに根尖狭窄部が存在し、ここでは根管はしばしば根尖孔より細くなる。これは、臨床医が歯内療法的治療の際に、根管を封鎖するために

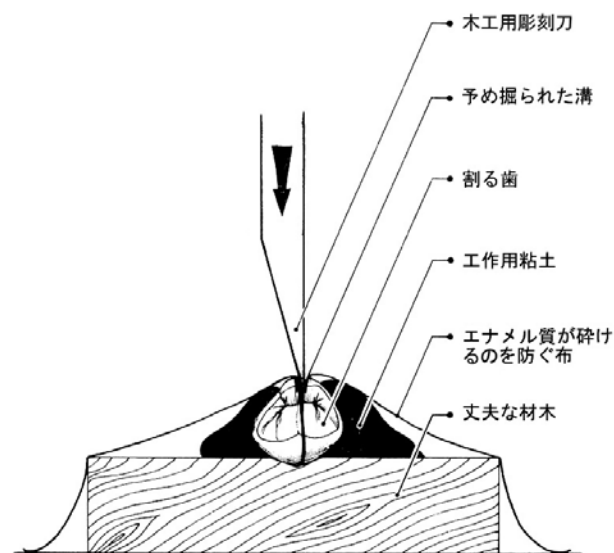


図64. 歯内解剖学の基礎的研究のために歯を割る方法

苦勞する部位である。

歯髓腔を研究するために、いくつかの標本を割って開くことが必要である。in vitroでの歯髓腔の観察が臨床歯科医学実習における in vivoでの学生の最初の体験の前に行われることがより望ましいのは言うまでもない。

若年者の歯や高齢者の歯などさまざまなタイプの歯を選択すべきである。歯は慎重に分割されなければならないが、歯はハンバミの実ではないので、言うよりも行うほうが容易である。冷水を流しながらダイヤモンドディスクにより高速で歯を切断するのがもっとも迅速な方法である。この方法は歯を分割する方向に溝を彫るのに使用され、その溝を上向きにして丈夫な木材の上にプラスチック粘土で歯を固定する。

1インチの鋭い木工用彫刻刀を溝に当て、ハンマーで鋭いがそれほど強くない一撃を加える。

歯を分割する方法は、単純な歯髓腔の研究を可能にする。もちろん歯髓腔にアクリル樹脂を注入するというより良い方法があるが、それらはとても複雑で歯髓腔の単純な研究には適していない。

歯内解剖学に関するこの部での図は、本書の他の部で使用されているのと同じ技法にもとづいて描かれている。ただし、空間の節約のために5つの方向のうち3つだけを示した。選んだ方向は頬 (唇) 側面、近心面、咬合面で、頬 (唇) 側面には線で示した歯の各高さにおける横断面が付けられている。

この部で描かれた歯髓腔は、若年者の歯で、したがって最も大きい時期の歯髓腔である。

第二象牙質の生理学的な形成が年齢とともに起こり、髓室と根管を狭くするということを認識していることが重要である。髓角もまた狭くなり、しばしば低くなるのである。

訳注1: 歯髓腔の観察法について

藤田ほか (1995)⁷⁾ では、歯髓腔の観察法について、歯

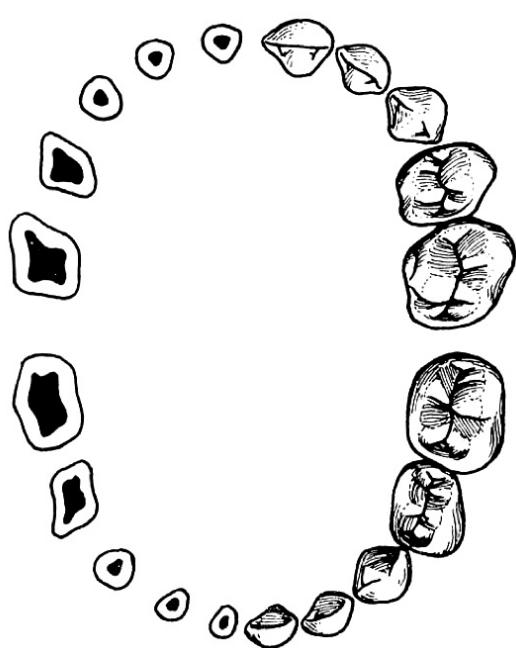


図65. 乳歯列の上・下顎歯列弓。片側は、歯髓腔の中央部の形を示すために、歯頸部まで歯を研磨した。

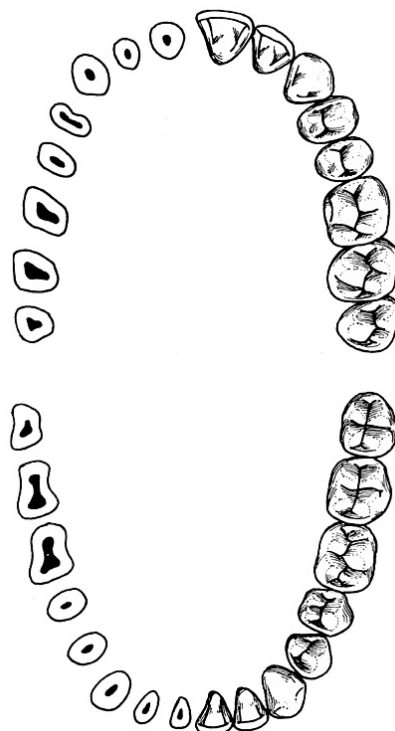


図66. 永久歯列の上・下顎歯列弓。片側は、歯髓腔の中央部の形を示すために、歯頸部まで歯を研磨した。

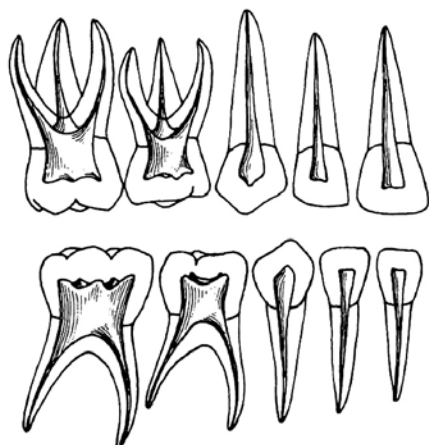


図67. 乳歯の歯髓腔

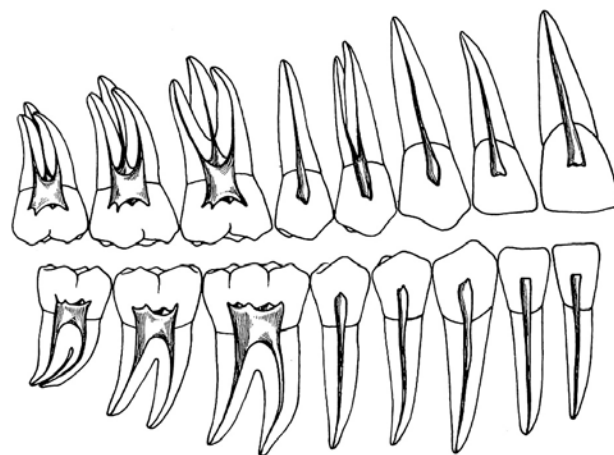


図68. 永久歯の歯髓腔

髓を開放する方法だけでなく、連続切片を観察する方法、X線撮影法、鋳型法、透明標本を作成する方法が記載されている。

乳歯の歯内解剖学 (Endodontic Anatomy of the Deciduous Dentition, p.103)

乳歯の解剖学が永久歯と同じように扱われていなかった理由が2つある。すなわち、第一に、乳歯の歯髓腔は、対応する永久歯の歯髓腔とほとんど同じ形をしていることである。そのため、個々の歯の長い記述ではなく、それらの主要な違いだけを短く述べることで足りるということである。第二に、満足な歯内療法的治療を成し遂げる上で、永久歯より乳歯の歯髓の解剖学の知識はそれほど重要ではないからである。

乳歯の歯髓の解剖学にはよく似たケースが多くあるの

で、乳歯全体の特徴を記述すれば足りるのに対し、永久歯の場合は様々な解剖学的特徴があるために、個々の歯について記述することが必要である。

乳歯の歯髓腔の一般的な特徴

1. 髓室とエナメル質との間の象牙質の厚さが薄い。とくに下顎第二乳臼歯ではその傾向が強い。
2. 乳臼歯の髓角はとても細く、非常に突出している。とくに近心側ではその傾向が強い。
3. 髓室は薄い象牙質の壁に囲まれている。
4. 根管口の位置は明瞭でない。
5. 根管は長い。とくに乳臼歯では根管はしばしば不規則

で、リボン状のことが多い。

6. 乳臼歯の根管は大きく分岐する。

7. エナメル質が薄い。

訳注2：乳歯の歯髄についての記載の比較

井出 (2011)⁵⁾ では、乳歯の歯髄腔の特徴として、「永久歯と比較して外形に対する歯髄腔の割合が大きい」、「髓室角（訳注：「髓角」ではなく「髓室角」としている）が強く突出している」の2点をあげているのみで、各歯ごとの記載はない。

藤田ほか (1995)⁷⁾ でも、乳歯の歯髄腔の特徴として、「永久歯のそれよりも比較的大きい。そのため歯髄腔を取り囲む象牙質が永久歯に比べて遥かに薄いのである」としているのみで、各歯ごとの記載はない。

乳切歯 (Deciduous Incisor, p.105)

乳切歯の単純な形の髓室は、唇側から見ると扇形をしていて、歯冠の形に対応している。それは永久歯の切歯の歯髄より相対的に広く、より切縁側まで広がっているの、歯髄が歯冠を覆う薄いエナメル質のすぐ下にある。このため、臨床での最も簡単な窩洞形成においてさえ、頻繁に露髄してしまう。

髓角は永久歯の切歯より鋭く、とがっていない。髓室は唇舌側方向のくさび型であり、切縁側ではより狭くなっている。

根管は広く、永久歯の切歯よりも幅広く広がっているの、根尖部の横断面は相対的に広く、明瞭な根尖狭窄部はない。根管は唇舌的に広い。

しかし、多くの場合、乳切歯には卵円形の横断面をもつ1本の根管しかなく、比較的広い根尖孔に終わっている。歯根の根尖側3分の1は、多くの副根管によって孔が開けられている。

乳犬歯 (Deciduous Canine, p.106)

この歯の髓室は、歯冠の外部形態に対応した単一の髓角があることを除いて、乳切歯の髓室と同じである。

髓室と根管の間に明瞭な形態学的境界がない。したがって、全体の歯髄腔には狭窄部がないために、髓室蓋 (roof of the pulp chamber) から根尖まで均等に先細りになっている。

横断面では、根管は近心側と遠心側でわずかに卵円形を示す扁平な形である。この歯の根管は他のすべての乳歯より長く、多くの小さな副根管のある明らかな根尖孔に終わっている。根尖側3分の1は遠心に曲がる傾向がある。根管は永久歯の犬歯より歯冠の高さに比例して相対的に長い。

すべての乳歯と同様に、髓室と歯冠を覆うエナメル質層との間に存在する象牙質は、永久歯の犬歯よりかなり薄い。

乳臼歯 (Deciduous Molars, p.106)

乳臼歯の髓室は歯冠の外形に比べて相対的に非常に大きい。下顎第二乳臼歯では特にその傾向が強い。これらの歯

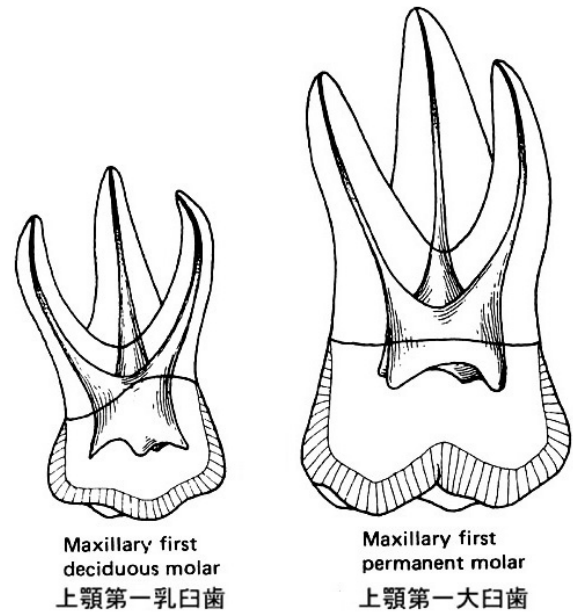


図69. 上顎第一乳臼歯と上顎第一大臼歯の比較。乳歯は永久歯よりも薄いエナメル質で歯冠が覆われている。乳歯は長い髓角をもつ大きな歯髄腔をもつ。

の象牙質とエナメル質はかなり薄く、髓角とエナメル質表面の間の距離は、時々2mmより短い。露髄しないために、特別なイーストマン・バー ('Eastoman' bur) が乳臼歯での窩洞形成にしばしば用いられる。

髓室には歯冠の咬頭と同じ数の髓角があって、咬頭のすぐ下に存在している。近心髓角では特にその傾向が強く、そのもっとも顕著な例は第二乳臼歯である。

根管は不規則で、しばしばリボン状となり、かなり複雑な形態である。

根分岐部が歯頸線 (セメント-エナメル境) に非常に近い高さにあり、歯内治療において側方に穴を開けるというリスクがある。

上顎乳臼歯には3本の歯根と、しばしば4本の根管 (近心頬側根に2根管) がある。下顎乳臼歯には2本の歯根と4本の根管 (各根に2根管) がある。根管は歯根それ自体と同じくらい強く分岐し、しばしば丸い孔の代わりに、多くの小さい副根管をそなえた狭い割れ目に終わっている。

乳臼歯の歯根は、歯の萌出のおよそ2年後に完全に完成する。

永久歯の歯内解剖学 (Endodontic Anatomy of the Permanent Teeth, p.109)

上顎中切歯 (Maxillary First Permanent Incisor, p.109)

この歯は上顎側切歯によく似た形の、単純な形の歯髄腔をもっている。唇側から見ると扇状の形をした歯髄で、歯頸部が狭く切縁に向かって広がり、切縁では近心と遠心の髓角に伸びている。

若年者の歯では第三の中心髓角が歯冠の中央部分に存在している。

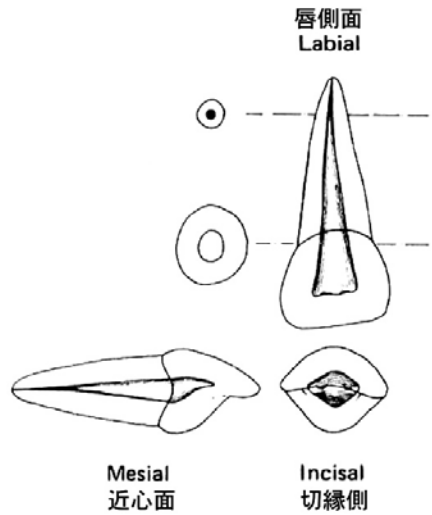


図70. 上顎乳中切歯
(原著では「図72. 上顎乳側切歯」となっている)

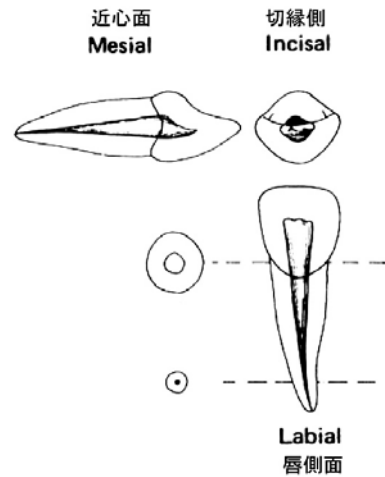


図71. 下顎乳中切歯

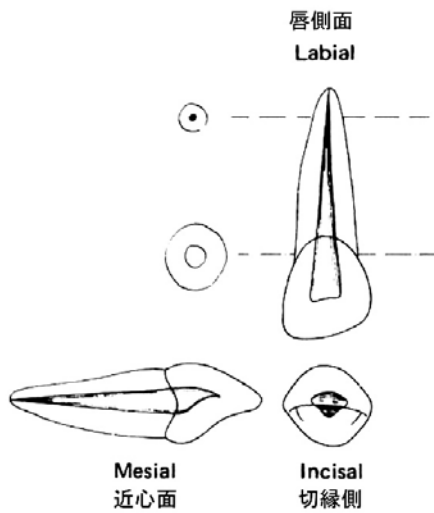


図72. 上顎乳側切歯
(原著では「図70. 上顎乳中切歯」となっている)

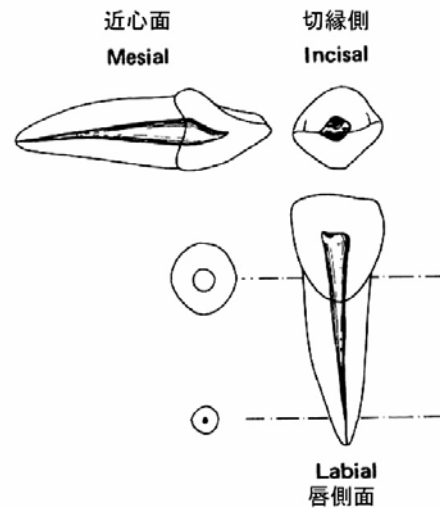


図73. 下顎乳側切歯
(原著では「図75. 下顎乳犬歯」となっている)

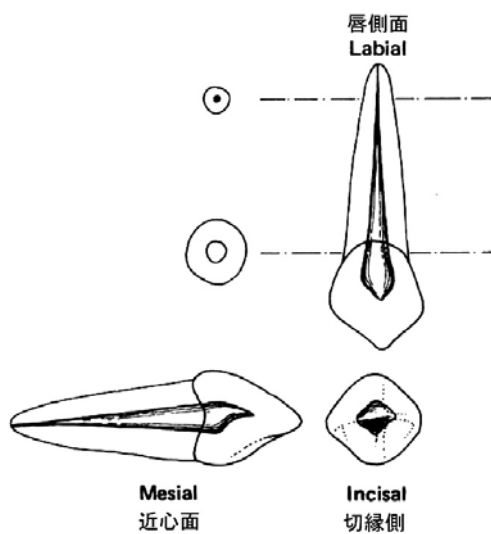


図74. 上顎乳犬歯

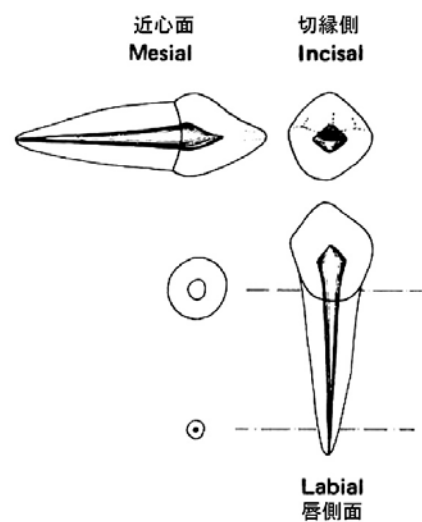


図75. 下顎乳犬歯
(原著では「図73. 下顎側切歯」となっている)

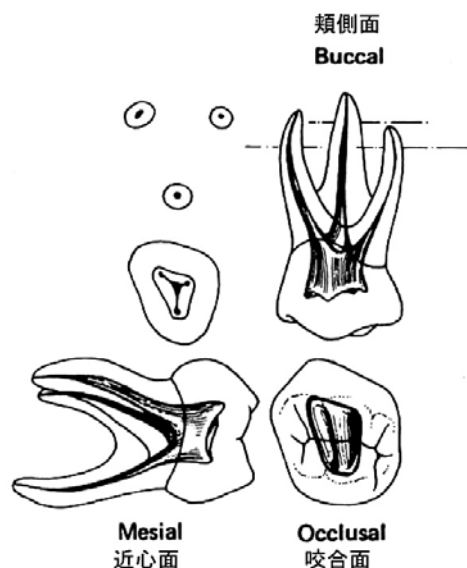


図76. 上顎第一乳臼歯

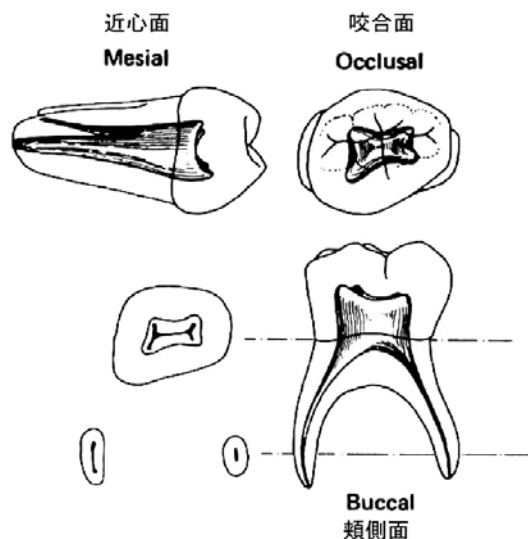


図77. 下顎第一乳臼歯

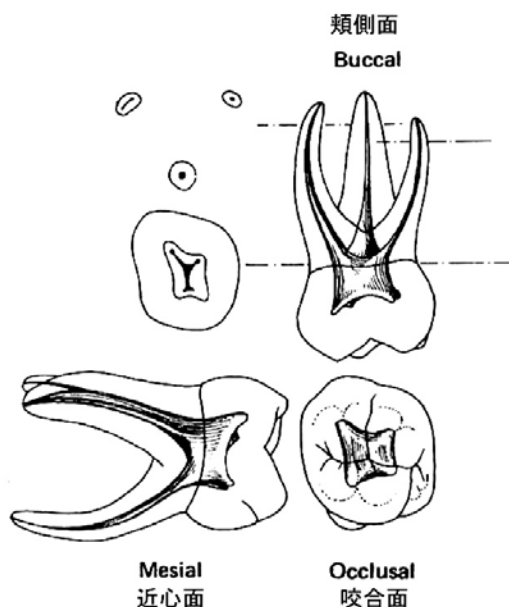


図78. 上顎第二乳臼歯

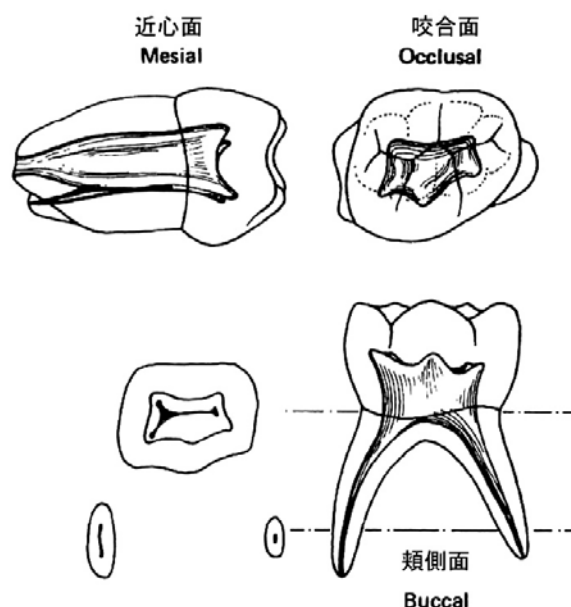


図79. 下顎第二乳臼歯

唇舌方向の断面では、歯髄は切縁に向かって序々に狭くなるクサビ型をしている。まれな病理学的変異の例を除いて、この歯は根尖まで少しずつ先細りになる単根管をもつ。歯頸線（セメント-エナメル境）のわずかに根尖側の位置でこの根管はわずかに狭窄している。

横断面では根管は卵円形で、根尖側3分の1では円形となり、根尖の根尖孔で非常に狭く終わっている。

根尖孔の完成は10歳である。

訳注3：上顎中切歯の歯髄の記載の比較

藤田ほか(1995)⁷⁾では、上顎中切歯の歯髄腔では、「時に根尖分岐が見られる」とことと「稀に歯根歯髄から歯根表面に向かって垂直または斜め根尖方向に側枝(副根管)を出すことがある」とされているほかには、さほどの違いはない。

下顎中切歯 (Maxillary First Permanent Incisor, p.109)

この歯の歯髄腔の形は上顎中切歯の歯髄腔に似ているが、全体に小さい。

唇舌方向に扁平な上顎中切歯の髄室の横断面と比べて、この歯の髄室の形は、横断面において近遠心方向に扁平である。

髄室は切縁側では切縁結節（マメロン）に対応した3つの髄角が伸びている。髄室の形は歯冠の外形とほぼ同じである。

根管は、横断面ではおよそ卵円形で近遠心方向にかなり扁平である。非常に扁平な歯根の例では、根管はしばしば2つに分岐しているが、ほとんどの場合、根管は1つの根尖孔に終わる先端で狭窄している。

根尖孔の完成は10歳である。

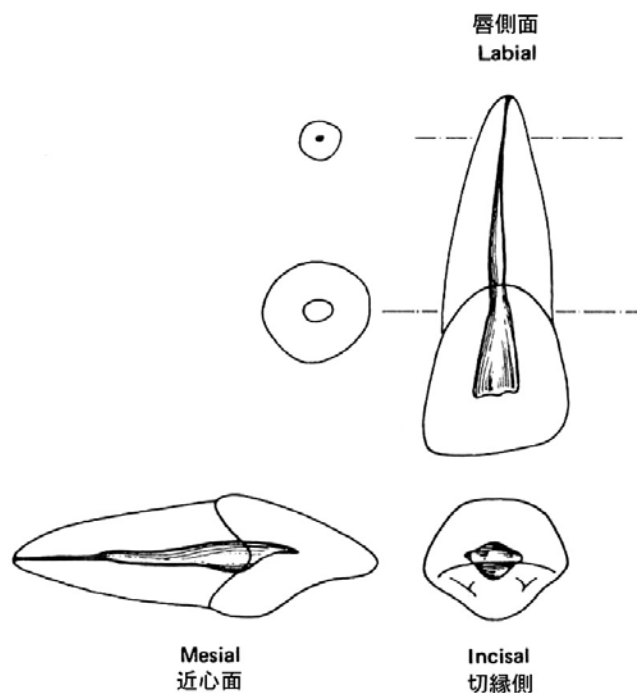


図80. 上顎中切歯

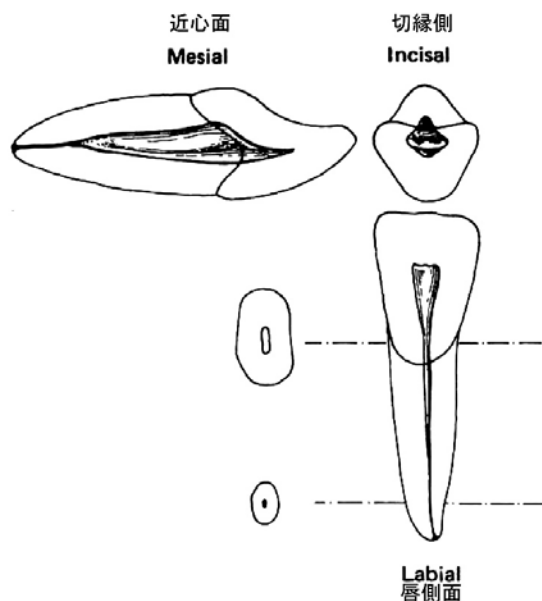


図81. 下顎中切歯

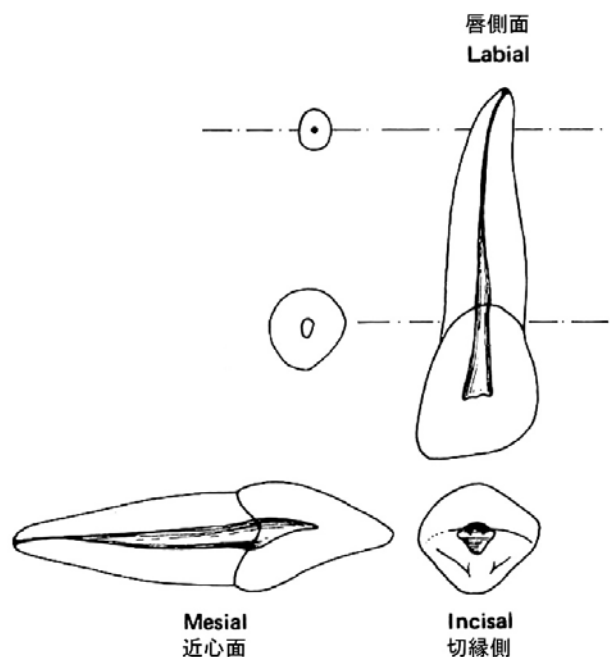


図82. 上顎側切歯

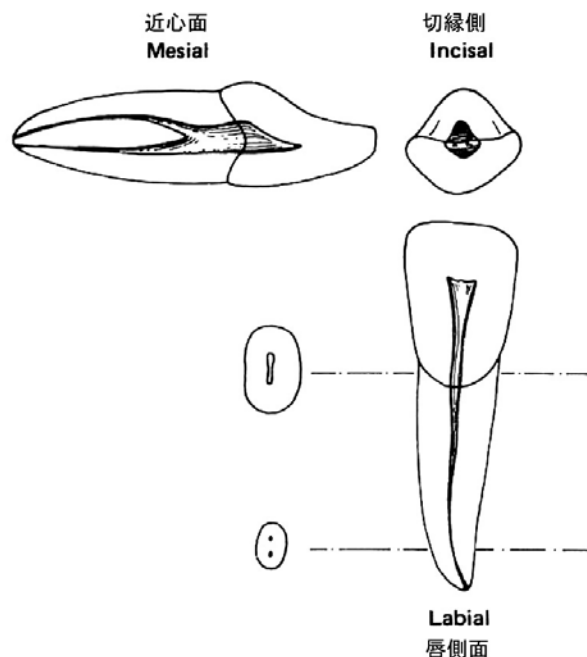


図83. 下顎側切歯

訳注4：下顎中切歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか (1995)⁷⁾ では、下顎中切歯の歯髓腔の記載については、本書とさほどの違いはない。

上顎側切歯 (Maxillary Second Permanent Incisor, p.110)

この歯は、上顎中切歯に類似しており、したがって歯髓腔も似ているが、上顎側切歯のサイズがやや小さいため、相対的に狭い。唇側面から見ると、根管は狭い根尖孔から扇形の髓室に合流するまで強く広がっている。近心または遠心から見ると、歯髓腔がクサビ型である。髓室蓋には歯

冠の近心隅角と遠心隅角に向かって伸びる2つの髓角がある。髓室の外形は横断面ではほぼ円形である。上顎中切歯では唇舌（口蓋）方向に扁平な卵円形の横断面であるのと対照的である。

根管は上顎中切歯に似ており、横断面で円形の根尖孔に向かって先細りになっている。狭窄部も、歯頸線（セメント-エナメル境）のわずかに根尖側の高さに存在する。

根尖孔の完成は11歳である。

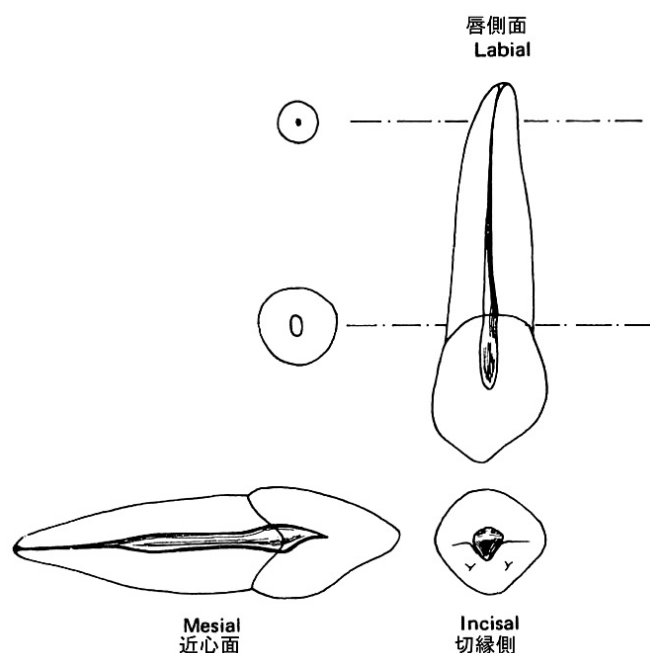


図84. 上顎犬歯

訳注5：上顎側切歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか (1995)⁷⁾ では、下顎中切歯の歯髓腔は「柱状形」をしていることと、「盲孔のある歯では髓室は盲孔の舌側にも存在し、深く基底結節の内部に侵入していることが多い」とあるほかは、記載にさほどの違いはない。

下顎側切歯 (Mandibular Second Permanent Incisor, p.111)

この歯の歯髓腔の全体的な形態は、下顎中切歯のそれとよく似ており、3つの小さな髓角をもつノミ型をした髓室に達するまで、単一の根管は次第に広がっていく。ただ一つ違うのは、歯髓腔の全長が下顎中切歯よりもわずかに長いことである。

歯根が近遠心方向に扁平な場合は、根管が部分的に分岐し、唇側と舌側に各1つずつ2つの根尖孔が存在することがある。これは、臨床状重要なことで、歯内療法的治療においてはこの両方の根尖孔を完全に封鎖することが必要なのである。もし根尖孔が1つだけ存在すると想定されるのなら、その場合に1つだけが充填され、治療は失敗するだろう。X 写真は放射線が唇舌方向に投影して撮影されるので、それは1つの根管が他方の根管と二重写しにされるので、しばしば術者を誤らせる。

根管は多くの場合、まっすぐであり、単根管で、わずかに遠心に彎曲している。

根尖孔の完成は11歳である。

訳注6：下顎側切歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか (1995)⁷⁾ では、下顎側切歯の歯髓腔については、「二根管性は側切歯では中切歯よりも遥かに少ない」こと、「根尖分岐は側切歯の方が頻度が高いこと」とあるほかは、記載にさほどの違いはない。

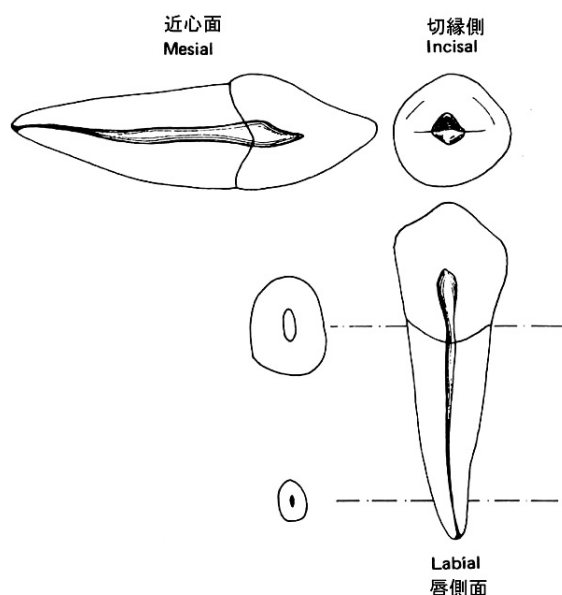


図85. 下顎犬歯

上顎犬歯 (Maxillary Permanent Canine, p.112)

上顎犬歯はヒトの歯の中で、もっとも長い根管をもっている。それは、横断面が卵円形で、近心面と遠心面が平らになっている。根管のもっとも広い部位は、唇舌 (口蓋) 方向の断面における歯頸線 (セメント-エナメル境) の高さで、そこから根管は歯冠の尖頭にとまなう髓角に向かって次第に細くなっている。根管の横断面は根尖の先端で円形になっていて、上顎切歯よりもやや小さな根尖孔に終わっている。

髓室そのものは上顎切歯の髓室に似ているが、歯冠の尖った外形と1つの尖った髓角の形がよく一致している。髓室は唇舌方向の幅がもっとも広い。それは歯頸線 (セメント-エナメル境) のわずかに根尖側の位置でわずかに狭窄する。しかし、その度合いは上顎切歯よりも小さい。

根尖孔の完成は15歳である。

訳注7：上顎犬歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか (1995)⁷⁾ では、上顎犬歯の歯髓腔の記載は、「下顎犬歯に比べて近遠心方向にやや幅広く拡大している」とあるほかは、さほどの違いはない。

下顎犬歯 (Mandibular Permanent Canine, p.113)

この歯の歯髓腔は上顎犬歯のそれとよく似ている。髓室は尖頭の先端に向かって伸びており、くぼんだ舌側面をもつ先のとがったティースプーンのような形をしている。1つの髓角がある。

歯髓腔の最も広い部分は、おおよそ歯頸線 (セメント-エナメル境) の高さである。この位置での根管の横断面は卵円形で、その近心面と遠心面は平らになっている。それは、根尖孔まで次第に細くなっていく根管の先端に向かって、次第に丸くなっていく。

時々、この歯には上顎犬歯には見られない異常な変異が

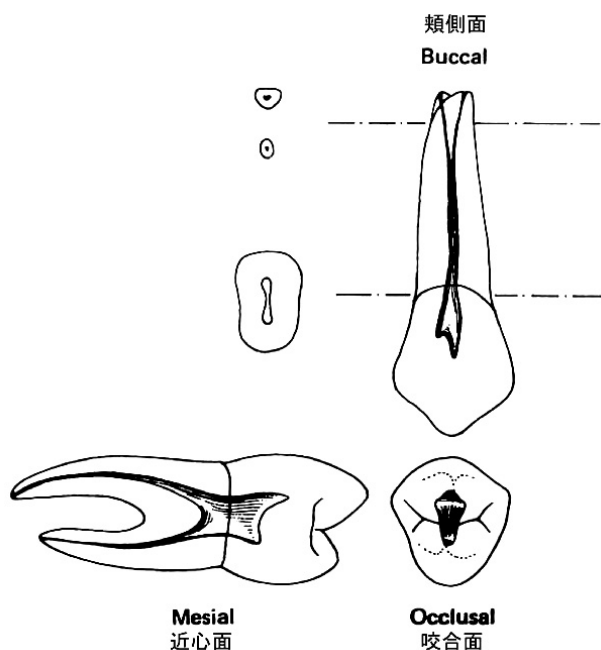


図86. 上顎第一小臼歯

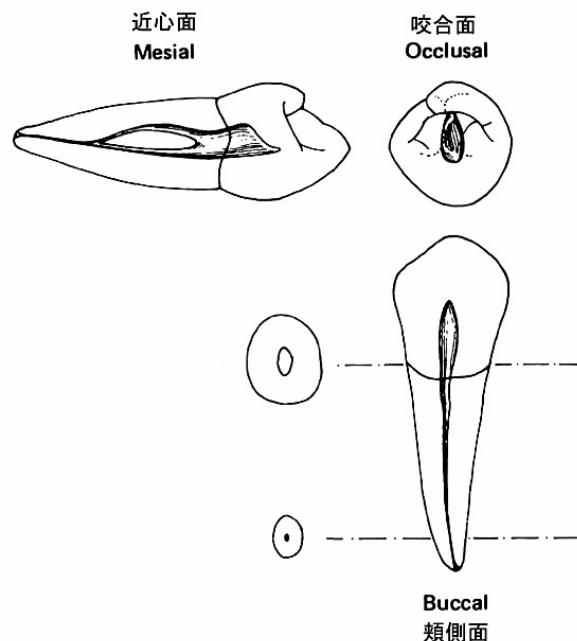


図87. 下顎第一小臼歯

見られることがある。それは歯根の根尖側3分の1に生じる根管の部分的な分岐で、唇側根管と舌側根管をつくる。このことは、下顎側切歯の説明の中で以前述べたのと同様な歯内療法的治療での問題を生じる。

根尖孔の完成は15歳である。

訳注8：下顎犬歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか (1995)⁷⁾ では、下顎犬歯の歯髓腔の記載はわずかで、さほどの違いはない。

上顎第一小臼歯 (Maxillary First Premolar, p.113)

この歯は頬舌 (口蓋) 方向に広い扁平な髓室をもっている。2つの髓角は、髓室蓋 (roof of the pulp chamber) から2つの咬頭のなかに伸びている。頬側の髓角の方が高い。

髓室床 (floor of the pulp chamber) は2つの根管に分かれる髓室の中央の部分が高。この部分は歯頸線 (セメント-エナメル境) から約2mm 根尖側の位置である。ここから根管は次第に狭くなっていき、根尖に向かって先細りになっている。

頬側根が近心頬側根と遠心頬側根に分岐する場合は、これに対応して近心頬側根管と遠心頬側根管に分岐することがある。頬側根が部分的に分岐していない場合や、頬舌 (口蓋) 方向に扁平な単根の場合でも、根管が2つに分岐することがあり、根尖には1つでなく2つの根尖孔が存在する例がある。

上顎第一小臼歯のもう一つの変異として、近心面と遠心面が扁平な単根をもつことがある。この場合、2つの根管があり、1つは頬側にもう1つは舌 (口蓋) 側にあり、これらはしばしば共通の根尖孔に集まることある。ほとんどの場合、それぞれの歯根の横断面は円形である。

根尖孔の完成は15歳である。

訳注9：上顎第一小臼歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか (1995)⁷⁾ では、上顎第一小臼歯の歯髓腔は、単根管が「20～25%」見られるとしているが、本書では単根管については記載がないどころか、近心根が2分して3根管の場合もあるとしている。これは、日本人とイギリス人の違いであると考えられる。

下顎第一小臼歯 (Mandibular First Premolar, p.114)

この歯の髓室は頬舌方向に広い。2つの髓角をもっていて、1つは頬側に、もう1つは舌側にある。頬側の髓角がかなり高いので、髓室蓋が舌側に傾いている。その角度は約45度で咬合面と平行である。これにより、窩洞形成の際に頬側の髓角の露出を避けるためにバーを舌側へ傾けるよう注意することが重要である。

髓室床は歯頸線 (セメント-エナメル境) から2～3mm 根尖側の位置にある。ここでは、髓室は近心面と遠心面が平らで横断面が卵円形であるが、しだいに狭くなり根管に移行していく。この根管は、根尖まで妨げられることなく伸びているが、時に途中で頬側根管と舌側根管に分かれることがあり、2つの根管は歯根の根尖側3分の1で再び合流し、通常1つの根尖孔が開いている。根管の根尖側3分の1は遠心に曲がっている。

根尖孔の完成は15歳である。

訳注10：下顎第一小臼歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか (1995)⁷⁾ でも、下顎第一小臼歯の歯髓腔は、「根管は普通単一であるが、稀にはその大部分または全長にわたって二分していることがある」としており、本書の記述と同じである。

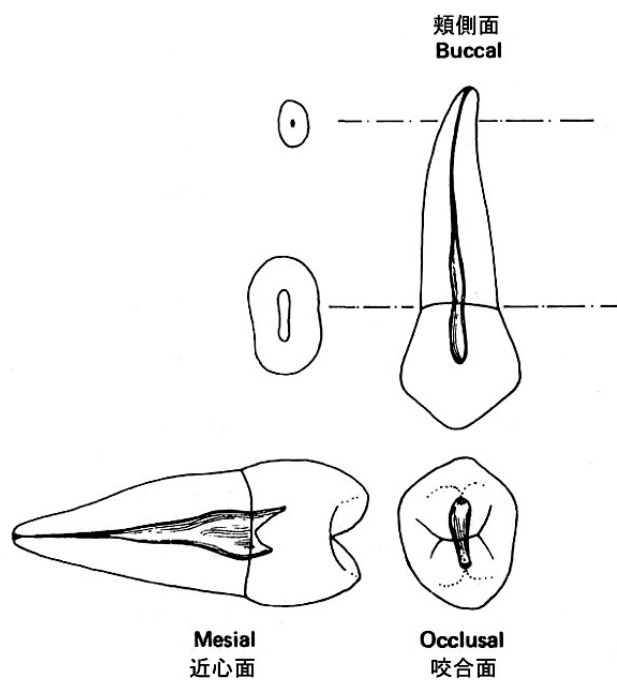


図88. 上顎第二小臼歯

上顎第二小臼歯 (Maxillary Second Premolar, p.115)

上顎第二小臼歯の髓室は、横断面が卵円形で、近心面と遠心面が平らである。2つの咬頭に対応して、2つの髓角があり、頬側髓角は舌（口蓋）側髓角より高い。髓室の基部は上顎第一小臼歯よりもより根尖側に位置しており、そこから1つの根管に向かって狭くなり、根尖に向かって次第に先細りになっている。この根管は近心面と遠心面がかなり平らであり、細長い卵円形の横断面をもつ。これは、根尖部ではさらに丸くなる。

極めてまれに、上顎第二小臼歯は2つの歯根をもっていたり、3つ目の歯根が不完全に分かれることがある。この場合、根管は上顎第一小臼歯と同じように2つの根尖孔まで分岐していることがある。

単根の場合でも時々、根管が頬側根管と舌側根管に分岐していることがある。しかし、それらは歯根の根尖側3分の1で再び合流し、大きく細長い根尖孔に終わっている。

この歯でも窩洞形成の際における歯髓の露出は、下顎第一小臼歯と同じくらい容易に起こる。これは、両者の髓角、特に頬側の髓角が咬頭側に長く伸びるということによる。咬頭は同じ高さだが、髓角は同じ高さではない。そのため、頬側の髓角はしばしば歯科医師により露髄することがある。

根尖孔の完成は15歳である。

訳注11：上顎第二小臼歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか（1995）⁷⁾でも、上顎第二小臼歯の歯髓腔は、「上顎第一小臼歯に比べると、単根性の歯が多いので、根管も単一のものが多い。しかし2根をもつものでは、根管の二根管分岐は第一小臼歯との間に差は認められない」としており、本書の記述と同じである。しかし、3根管の記載はない。

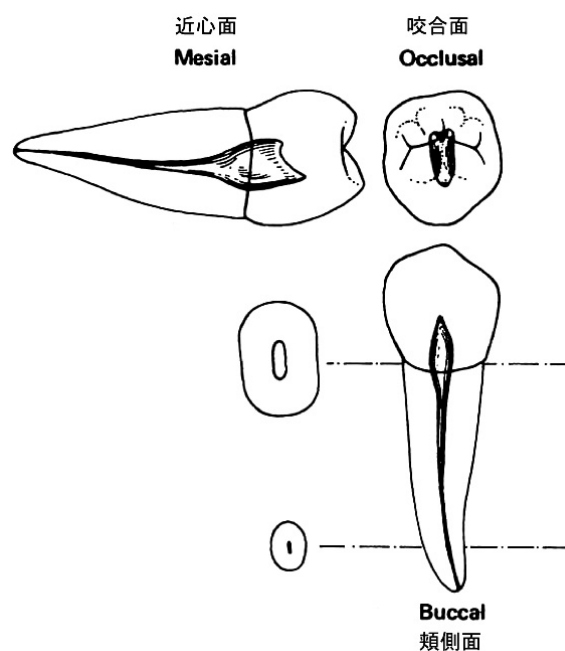


図89. 下顎第二小臼歯

下顎第二小臼歯 (Mandibular Second Premolar, p.116)

この歯は、最大の頬舌径をもつ扁平な髓室をもっている。この歯は2つの髓角と1本の根管をもっている。下顎第一小臼歯ほど際立ってはいないが、2つの髓角の間に、数ミリの高さの違いがある。このことと、咬合面の舌側傾斜が弱いので、この歯は下顎第一小臼歯より露髄する可能性が低い。

この歯の3咬頭型の多くでは、3つの髓角をもつ。しかし、通常の2咬頭型では、舌側髓角は下顎第一小臼歯よりも発達している。

根管の横断面は卵円形で、根尖では円形になる。根管は下顎第一小臼歯と同様にさまざまな変異を示す。

根尖孔の完成は15歳である。

訳注12：下顎第二小臼歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか（1995）⁷⁾では、下顎第二小臼歯の歯髓腔については、「髓室は第一小臼歯よりもやや広い。舌側の髓室角（訳注：「髓角」ではなく、「髓室角」としている）がよりよく発達して舌側咬頭（訳注：舌側髓角）と副咬頭（訳注：副咬頭に対応した髓角）に二分している。根管はほとんど単一である」としている。

上顎第一大臼歯 (Maxillary First Permanent Molar, p.117)

上顎第一大臼歯の髓室は、凹んだ壁をもつおおよそ正方形の横断面をしている。4つの髓角が各咬頭の中にあり、その中で近心頬側髓角がもっとも高い。近心の2つの髓角は、遠心の2つの髓角よりも高く、遠心舌（口蓋）側髓角が4つのなかでもっとも小さい。

歯頸線（セメント-エナメル境）の1mm 根尖側の高さでは、髓室は四角形の横断面であるが、3つの根管が分岐する漏斗状の根管口に向かって徐々に三角形の横断面に変化する。

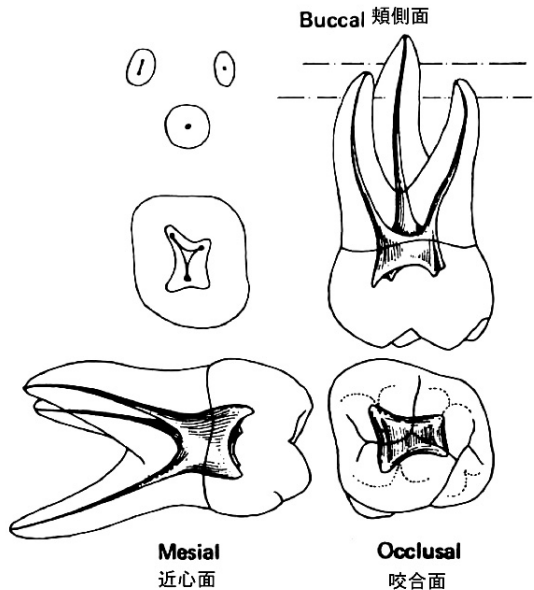


図90. 上顎第一大臼歯

3つの根管の大きさは、3つの歯根の大きさに比例しており、舌（口蓋）側根管が一番長く、広い。一方、近心頬側根管は横断面が他に比べ丸く、細く、遠心に曲がっている。それは、3つの根管のなかで一番短い。

近心頬側根管は、扁平なので部分的に頬側と舌（口蓋）側の2つの根管に分岐していることがある。しかし、たいてい根尖で合流し、1つの根尖孔に終わっている。この変異型はX写真で確認することは難しく、歯内療法的治療を困難にしている。

上顎第一大臼歯の臼傍根（*radix paramolaris*）のある変異型では、副次的な小さな歯根中に過剰な根管をもつ。

根尖孔の完成は10歳である。

訳注13：上顎第一大臼歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか（1995）⁷⁾では、上顎第一大臼歯の歯髓腔は、4つの髓角、3根管があり、近心頬側根では「約半数が二分」しており、「遠心頬側根も稀には二根管性のことがある」としている。なお、第一大臼歯、第二大臼歯、第三大臼歯ごとの記載はない。

下顎第一大臼歯（Mandibular First Permanent Molar, p.118）

下顎第一大臼歯の髓室は、遠心端よりも近心端で頬舌方向に広い。この歯の髓室は、頬側の3咬頭と舌側の2咬頭のそれぞれの咬頭の中に髓角をもっている。その高さは、近心頬側髓角、近心舌側髓角、遠心頬側髓角、遠心舌側髓角、遠心髓角の順に低くなる。

横断面では、髓室の外形は丸い角をもつ近遠心方向に細長い三角形に近い形である。三角形の3つの角は根管口の上に位置している。髓室床は凸面で、根管口は漏斗型をしている。

近心根は頬側と舌側に1つずつ、合わせて2根管をもつ。

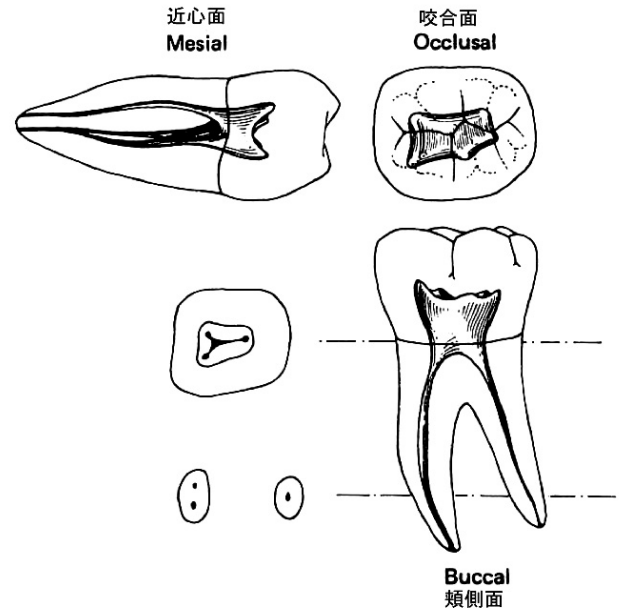


図91. 下顎第一大臼歯

しかし、若い標本では、それらが近遠心方向に圧縮されて1つのリボン状の根管に癒合していることが多い。

近心根の根尖孔の形は、2つの根管が合流する高さがあるのかで決まる。その高さは通常根尖の数ミリ手前の場合が多く、その時は1つの卵円形の根尖孔となる。しかし、2つの根管が根尖孔の位置で合流する場合は、2つの根尖に1つの割れ目を生じ、合流しない場合は2つの根尖孔をもつことになる。

遠心根は1つの根管をもち、2つの近心根管よりも横断面はより丸く、広く、屈曲がわずかである。

臼内根（*radix entomolaris*）（訳注：藤田ほか（1995）⁷⁾では「遠心副根」、井出（2011）⁵⁾では「遠心舌側根」としている）をもつまれな変異型では、舌側に位置する副次的な歯根中に過剰な根管をもつ。

根尖孔の完成は10歳である。

訳注14：下顎第一大臼歯の歯髓の記載の比較

藤田ほか（1995）⁷⁾では、下顎第一大臼歯の歯髓腔は、各咬頭に対応し髓角があり、「根管は普通3本ある。近心根の中に2本と、遠心根の中に1根管とである。三根性の歯では遠心副根の中に独立の根管があるから4根管となる」としている。なお、第一大臼歯、第二大臼歯、第三大臼歯ごとの記載はない。

上顎第二大臼歯（Maxillary Second Permanent Molar, p.119）

この歯の歯髓腔は全体的に小さいことを除いては、上顎第一大臼歯の歯髓腔とおおよそ同じ形である。根管は上顎第一大臼歯よりも分岐していない。

髓室は近遠心的に縮められていて、そのため歯冠のように頬舌（口蓋）方向に長い。髓室蓋には4つの咬頭それぞれの中に4つの髓角が咬頭側に伸びている。2つの近心髓角は

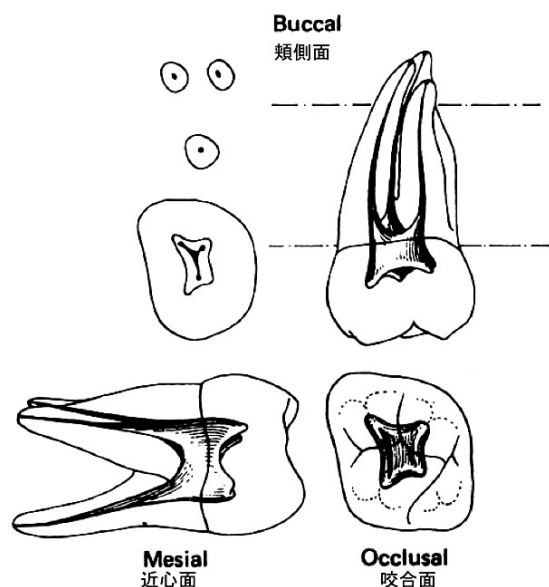


図92. 上顎第二大臼歯

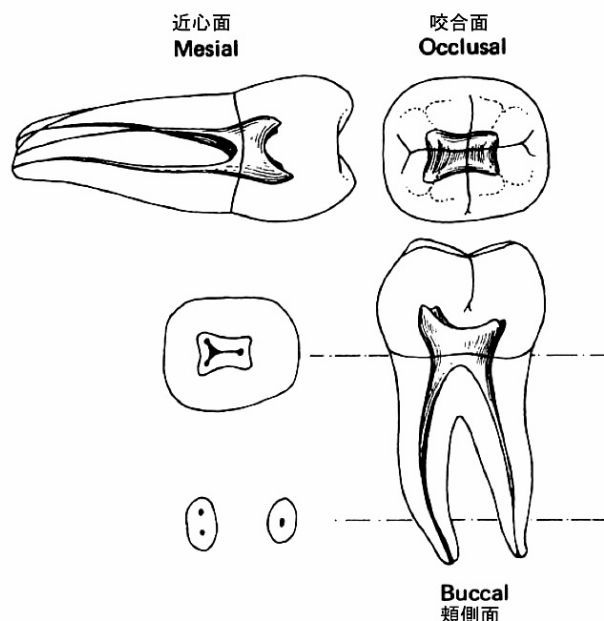


図93. 下顎第二大臼歯

大きく、遠心舌（口蓋）側髄角は遠心舌（口蓋）側咬頭がかなり退化しているのほとんど認められないほど小さい。他の3咬頭中の髄角は咬合面のトリゴン（trigon）を構成していて、常に存在している。

髓室床は三角形で、それぞれの角には漏斗型の根管口がある。通常この歯は3つの歯根の中にそれぞれ単一の根管をもつが、近心頬側根がとて大きく、その内部の根管が2つに分岐している場合には、極めてまれに過剰な根管が存在することがある。もうひとつのまれな変異は、副次的な歯根である臼傍根で、その場合はこの根の中に余分な根管をもつ。

根管の形と大きさは歯根の形によって決められる。歯根の部分的癒合の場合、根管がたいてい単一のことが多い。

根尖孔の完成は16～17歳である。

下顎第二大臼歯（Mandibular Second Permanent Molar, p.119）

この歯の歯髓腔の形は、近遠心方向にやや短く、5つではなく4つの髄角をもつというを除いて、下顎第一大臼歯に似ている。髓室は咬合側の横断面では丸い角をもつ近遠心に細長い三角形で、近心端で頬舌径がもっとも長い。3つの角には3つの漏斗状の根管口が存在している。

3本の根管がある。近心舌側根管と近心頬側根管は近心根中に互いに隣り合って存在している。そして、大きく卵円形の横断面の単一の根管が、遠心根の中にある。臼内根という変異型では、4番目の舌側に位置する根管が、このまれで副次的な歯根中に存在する。この場合、その根管口は遠心根管口の舌側に位置している。

下顎第二大臼歯の若い標本では、歯根は十分に発達しておらず、近心根は単一の横断面が8の字状のリボン状の根管をもつ。この根管はさらなる象牙質の形成によって二分した状態になる。この発達の結果、近心根の根尖は単一な

いし、2つの割れ目状の根尖孔をもつようになる。

上顎第三大臼歯（Maxillary Third Permanent Molar, p.120）

この歯は多くの形態変異を示すので、第三大臼歯の歯髓形態の詳細な記述は不要である。すべての著者はここでその歯髓解剖学についてのわずかな一般的な記述を述べることでできるだけ、歯内療法的治療ではこの歯は注意深くX線撮影をしなければならないと忠告することになる。

通例では、上顎第三大臼歯にはトリゴン（trigon）を形成する3つの咬頭が存在し、3つの髄角が3つの咬頭の中に存在するといわれる。それらの中で近心頬側髄角が普通もっとも高い。

上顎第三大臼歯の歯根の形態と歯内解剖学については、臨床の場で歯冠を見ることによって推測することができないので、X線写真がいつも有効な手段となっている。

第三大臼歯が栓状歯の場合は、横断面の丸い単一の根管をもつ。第三大臼歯が上顎第二大臼歯に似ている場合は、歯根と歯髓の形態は似ている可能性が高い。しかし、大抵の場合、上顎第三大臼歯の歯根は多かれ少なかれ癒合し、単一で不規則な漏斗状の根管を形成することが多い。

下顎第三大臼歯（Mandibular Third Permanent Molar, p.121）

この歯のほどよく「正常な」標本は、下顎第二大臼歯に内形だけでなく外形も似ているが、より遠心に彎曲したより短い根管をもっている点で異なる。「正常」な形であっても他の多くの形態的変異をもつものと同じく、典型的な下顎第三大臼歯の歯内解剖学を述べることは難しい。

通常、咬頭と髄角の数が同じであることは前提であろうが、しかし不運にもこの歯内への推測は根管にまでは適用できない。したがって、臨床状ではX線写真を撮影することが必要である。

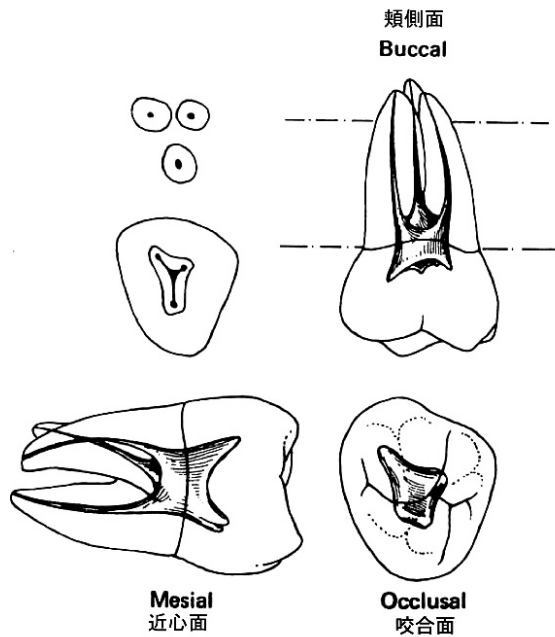


図94. 上顎第三大臼歯

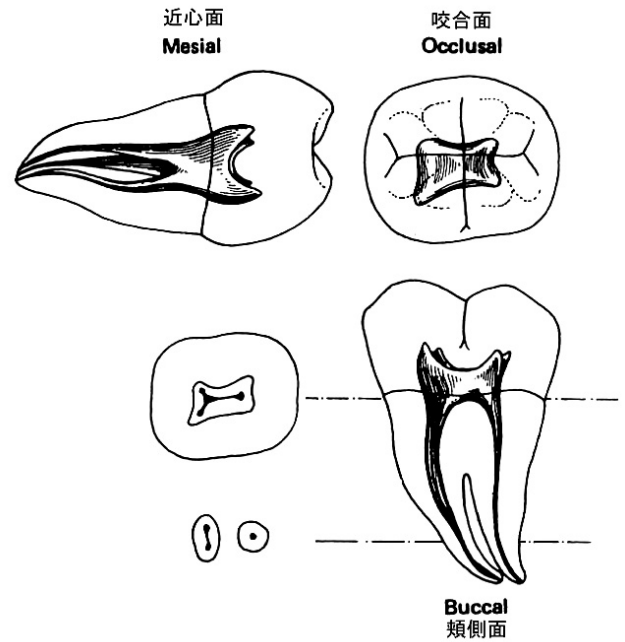


図95. 下顎第三大臼歯

根管は通常他の下顎大臼歯より幅広く、やや大きな根尖孔に終わっている。下顎第三大臼歯の一般的な変異型では、遠心に曲がる根尖に至る、非常に広い円錐形の根管をもつ癒合した単根をもっている。

根尖孔の完成は21歳である。

第4部 用語解説 (p. 128)

Alveolar crest : 歯槽稜。上顎骨の歯槽突起および下顎骨の歯槽部のもっとも突出している部分。

Alveolar process : 歯槽突起。上顎骨の歯根を入れる部分(訳注: 下顎骨では歯槽部という)。

Apex : 根尖。歯根の先端。

Attrition : 咬耗。歯の使用によって切縁や咬頭がすり減ること。

Bicuspid : 双頭歯。小白歯 (Premolar) のこと。

Bifurcation : 分岐。歯根が2つの部分に分かれること。

Buccal : 頬側。後歯の頬に面する外側。

Canine : 犬歯。正中線から3番目の歯。食べ物を捕らえたり、突き刺す機能をもつ。

Canine eminence : 犬歯隆起。犬歯の長い歯根によって生じる上顎骨前面の膨らみ。

Carabelli, cusp of : カラベリー結節 (咬頭)。上顎第一大臼歯 (訳注: および上顎第二乳臼歯) に50~75%の割合で出現する近心舌側咬頭の過剰結節ないし咬頭 (訳注: 日本人では上顎第一大臼歯で9~24%の割合で出現している^{8)~12)})。

Carnivora : 食肉類。肉食に適応した歯をもつ哺乳類。

Cement-enamel junction : 歯頸線。セメント-エナメル境。歯冠のエナメル質と歯根のセメント質の境界によって形成される線。

Cementum : セメント質。歯根の表面を覆う石灰化した組織 (訳注: 骨組織の一種)。

Cervical : 歯頸側。歯頸線 (セメント-エナメル境) に近い側。

Cervical line/margin : 歯頸線、歯頸縁。セメント-エナメル境によって形成される線または縁。

Cervix : 歯頸。歯冠と歯根が接する歯のくびれた部分。歯頸線、歯頸縁、セメント-エナメル境。

Cheek teeth : 頬歯。後歯すなわち、小白歯と大臼歯と乳臼歯。

Cingulum : 歯帯。歯冠の歯頸側3分の1の丸い突出部 (訳注: 切歯と犬歯では舌側の突出部を基底結節という。また、乳臼歯では臼歯結節ないしツッカーカンドルの臼歯結節という)。

Cornu : 髄角。歯髓の突出部。

Crown, anatomical : 解剖歯冠。歯のエナメル質に覆われた部分。

Crown, clinical : 臨床歯冠。歯肉より上に出ている歯の部分。

Cusp : 咬頭、尖頭。歯の咬合面 (訳注: ないし切縁) の突き出た部分 (訳注: 犬歯では尖頭という)。

Cuspid : 尖頭歯。犬歯 (Canine) のこと。

Deciduous : 脱落歯、乳歯。脱落する第一生歯の歯。

Dentine : 象牙質。歯の主体をつくるエナメル質とセメント質によって覆われた石灰化組織。象牙芽細胞によって形成される。

Developmental groove/fissure : 溝、裂溝。咬頭をへだてる溝。

Distal : 遠心。歯の正中線から遠い方向。

Embrasure : 鼓形空隙。接触点から広がる歯の隣接部の空隙。

Enamel : エナメル質。歯冠を覆うガラス状 (訳注: 半透明) の硬組織。エナメル芽細胞によって形成される。

Eruption : 萌出。顎骨と歯肉から歯が出現する過程。

Exfoliation : 脱落。第一生歯が抜け落ちること。

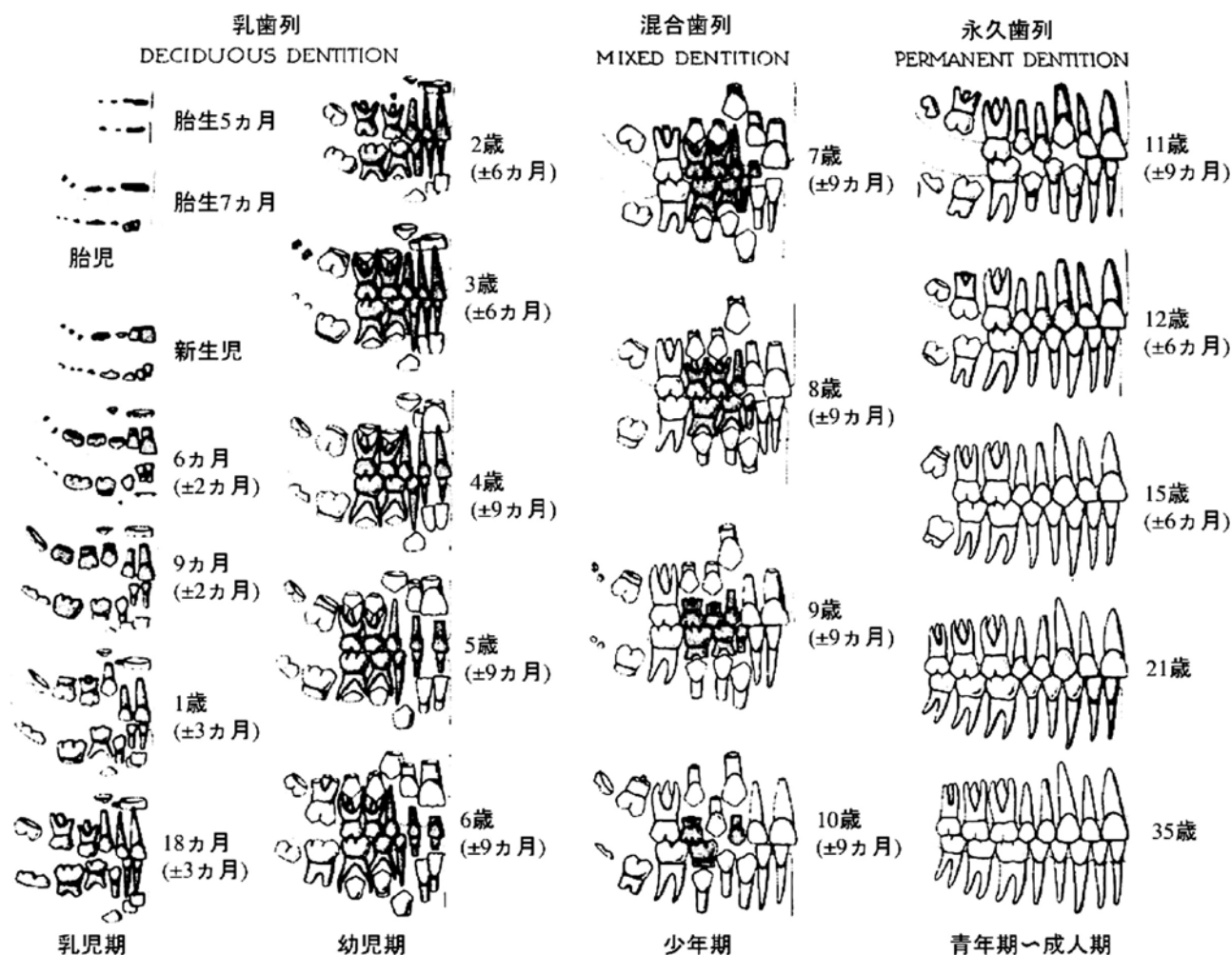


図96. ヒトの歯列の発生

Fissure：裂溝。咬頭面や頬側面に見られるよく発達した裂け目。

Gingiva：歯肉。歯を取り巻く口腔粘膜。

Incisal edge：切縁。前歯の咬む縁の部分。

Incisor：切歯。正中線から1番目と2番目の歯。食べ物を切断する機能をもつ。

Labial：唇側。前歯の口唇に面する外側面。

Lingual：舌側。歯の舌に面する内側面。

Mamelon：切縁結節。新しく萌出した切歯の切縁に見られる小さな隆起で、通常3つある。

Mandibule：下顎骨。下顎の骨。

Marginal ridge：辺縁隆線。歯（訳注：歯冠）の近心と遠心に存在するエナメル質の隆線。

Maxilla：上顎骨。上顎の骨。

Maxillary sinus/antrum：上顎洞。上顎骨中の鼻腔と連絡する空洞。

Median plane：正中面。からだをまっ二つに分けた面。

Median/midline：正中、正中線。顎を垂直に二分した線。

Mesial：近心。歯の正中に近い側。

Molar：大臼歯、乳臼歯。大臼歯は永久歯のなかで、正中線から6番目、7番目、8番目の歯。乳臼歯は乳歯のなかで、

正中線から4番目と5番目の歯。ともに、食べ物をすり潰す機能をもつ（訳注：本書では、永久歯には permanent をつけ、乳歯には deciduous を付けて区別しているが、日本では乳歯にのみ deciduous をつけ、molar といえば永久歯の大臼歯をさすことが多い）。

Oblique ridge：斜走隆線、対角隆線。上顎大臼歯の咬合面にある斜走するエナメル質の三角隆線。

Occlusal：咬合側。咬む面の側。

Occlusion：咬合。顎を閉じた時の上顎歯と下顎歯の関係。多くの定義がある。

Palatal：口蓋側。上顎歯の口蓋に面する内側面。舌側ともいう（訳注：本書では舌側に統一）。

Palate：口蓋。口腔の天井。

Pit：小窩。歯（訳注：歯冠）のエナメル質の小さな凹み。

Premolar：小臼歯。正中線から4番目と5番目の歯。食べ物を捕らえるのとすり潰すのと両方の機能をもつ。双頭歯（bicuspid）ともいう。

Proximal：隣接側。歯が隣の歯と接する側。近心側と遠心側がある。

Pulp：歯髄。神経と血管を含む歯の生きた部分（訳注：軟組織）。

Pulp chamber : 髓室。歯冠のなかの歯髓を含む腔。根管はここで合流する。

Resorption : 吸収。乳歯の歯根が、その下で代生歯の歯胚が成長することで、吸収される過程。

Ridge : 隆線、稜。歯の表面の狭くて細長い隆起部。

Root : 歯根。顎骨に埋め込まれた歯のセメント質に覆われた部分。

Root canal : 根管。歯髓の一部を含む歯根中の漏斗状の通路。

Root trunk : 根幹。歯根と歯根分岐部の間の部分。

Trigon : トリゴン。三錐野。咬頭の三角形群。すべての上顎の犬歯と乳歯に見られる中心窩を取り囲む近心頬側咬頭、遠心頬側咬頭、近心舌側咬頭からなる。

Tubercle : 結節。歯冠の表面の丸い突出部。時に正常と異なる結節が出現することがある。

まとめ

本書の特徴と日本の歯の解剖学の教科書との比較をまとめると以下ようになった。

- 1) 本書は、各歯種とも1000本以上のイギリス人の歯の標本にもとづいて、その標準を外形だけでなく、内形、すなわち歯髓腔の形態についても、「第3部歯内解剖学」として乳歯、永久歯の各歯ごとに線画で表わして詳しく記述し、永久歯に関しては根尖孔の完成時期も明記した、すぐれた歯の形態学の教科書となっている。臨床における歯内療法的な治療の役に立つものである。これに対し、わが国の教科書、すなわち井出 (2011)⁵⁾ および藤田ほか (1995)⁷⁾ などでは、歯内解剖学の記述はきわめてわずかとなっている。
- 2) 本書では、各歯の歯髓腔の図は、第1部乳歯、第2部永久歯と同じ配置で描かれている。ただし、切縁側または咬合面、唇側または頬側、近心面の3方向から見た歯髓腔の図が描かれ、舌側面ないし口蓋側面と遠心面は付けられていない。その代わり、唇側面ないし頬側面の図には、歯の各高さでの横断面が付けられている。日本の教科書、すなわち井出 (2011)⁵⁾ および藤田ほか (1995)⁷⁾ では、各図は横に並べてあるだけで、立体的な理解ができない。
- 3) 乳歯の歯髓の一般的特徴について、わが国の教科書、すなわち井出 (2011)⁵⁾ および藤田ほか (1995)⁷⁾ では、歯髓腔の割合が大きい、髓室角が突出している、などをあげているだけである。これに対し、本書では、根管口が明瞭でない、根管が長い、根管が不規則でリボン状のことが多い、乳歯の根管は大きく分岐するなどの特徴をあげている。
- 4) 本書では、「髓角」の用語を用いているが、わが国の教科書、すなわち井出 (2011)⁵⁾ および藤田ほか (1995)⁷⁾ では、「髓室角」を使用している。髓角が歯髓の突出部を、髓室角はそれを取り囲む髓室蓋の部分を示す用語なので、髓角の方が適切な用語と考えられる。
- 5) 本書では記述がないが、藤田ほか (1995)⁷⁾ では、上顎

側切歯に「盲孔がある歯では、髓室は盲孔の舌側にも存在し、深く基底結節の内部に侵入していることが多い」と記載している。

- 6) 本書では、上顎第一小臼歯の根管は2本ないし3本としているが、藤田ほか (1995)⁷⁾ では単根管が「20~25%見られる」としている。これは、イギリス人と日本人の違いと考えられる。また、上顎第二小臼歯についても、本書では3根管の場合があるとしているが、藤田ほか (1995)⁷⁾ ではそのような記載はない。これもイギリス人と日本人の違いであると考えられる。
- 7) 本書では、犬歯について、上顎第一大臼歯、下顎第一大臼歯、上顎第二大臼歯、下顎第二大臼歯、上顎第三大臼歯、下顎第三大臼歯の順に、各歯について詳しく記述している。これに対し、藤田ほか (1995)⁷⁾ では、まとめて上顎犬歯、下顎犬歯について記述しているのみで、各歯についての記載はない。
- 8) 巻末に用語解説が付けられており、学生の理解を助けている。
- 9) 胎生5ヶ月から生後35歳までの21段階について乳歯と永久歯の発生と崩出の詳しい図が図96として巻末にあり、一目でヒトの歯の発生が理解できるようになっている。

文献

- 1) Downer, G. C. : Dental Morphology - An Illustrated Guide, Wright, Bristol, 69p, 1975.
- 2) van Beek, G. C. : Dental Morphology - An illustrated guide, Second Edition, Wright, Edinburgh 135p, 1983.
- 3) 後藤仁敏・杉田早織・杉山千明・袴田莉奈: Geoffrey C. van Beek (1983)『歯の形態学一図説』の紹介と日本の歯科衛生士教本との比較 (1). 保健つるみ, 34, 14-36, 2011.
- 4) 大里重雄: 歯の解剖学, 新歯科衛生士教本・解剖学・組織発生学・口腔解剖学, 第2版第17刷, 230-284, 医歯薬出版, 東京, 2010.
- 5) 井出吉信: 歯の形態, 最新歯科衛生士教本・歯・口腔の構造と機能 口腔解剖学・口腔組織発生学・口腔生理学, 第1版第1刷, 148-207, 医歯薬出版, 東京, 2011.
- 6) 後藤仁敏・齋藤美智恵: Geoffrey C. van Beek (1983)『歯の形態学一図説』の紹介と日本の歯科衛生士教本との比較 (2) 永久歯. 保健つるみ, 35, 7-32, 2012.
- 7) 藤田恒太郎・桐野忠大・山下靖雄: 歯の解剖学, 第22版, 金原出版, 東京, 1995.
- 8) 後藤仁敏・太田やす子・飯島香・梶山清香・萬納佑子: 現代日本人女性の歯の形態学的研究 (1). 保健つるみ, 29: 12-23, 2006.
- 9) 後藤仁敏・朝日亜希子・伊藤沙織: 現代日本人女性の歯の形態学的研究 (2). 保健つるみ, 30: 29-44, 2007.
- 10) 後藤仁敏・磯川亜美・植木妙絵・遠藤奈保子・大里香織・小澤かおり・小原久実: 現代日本人女性の歯の形態学的研究 (3). 保健つるみ, 31: 17-34, 2008.
- 11) 後藤仁敏・沖本悠美・藪つぐみ・吉見由衣: 現代日本人女性の歯の形態学的研究 (4). 保健つるみ, 33: 14-33, 2010.
- 12) 田中宣子・後藤仁敏: 現代日本人女性の歯の形態学的研究 (5). 保健つるみ, 34: 37-54, 2011.

