

〔古典紹介〕 松本歯学 10 : 56~65, 1984

key words : Marcello Malpighi - Opera omnia - Opera posthuma - teeth

Marcello Malpighi の歯に関する記述について

市川博保

東京都

On the Description of the Teeth by Marcello Malpighi

HIROYASU ICHIKAWA

Tokyo

Summary

Many epistles and reports by Marcello Malpighi are collected in the two books ; Opera Omnia and Opera Posthuma. His description of the teeth is contained in these two books.

The author translated the description of the teeth into Japanese, it's main point as follows ; In Opera Omnia, he said the form of growth in bone and tooth is same manner as plant, and tooth is composed of two parts, they are regarded as enamel and dentin.

In Opera Posthuma, he showed shapes of human and animal teeth with several figures.

1. はじめに

Marcello Malpighi (1628~94) は16世紀末から実用化されていた顕微鏡を駆使して医学、生物学上の重要な発見、研究を成し遂げ、その報告を英国の Royal Society に順次書き送った。それらの報告書などを含めて Malpighi の著作の大部分は Opera Omnia (1686) と Opera Posthuma (1697) に収められており、この中に余り多くはないが歯に関する記述がある。その一部または要旨は成書にも採り上げられているが、その全容を伝えるものはまだ無いようである。

筆者は Opera Omnia と Opera Posthuma を披見する機会を得たので、両書における歯に関する記述の内容を報告し、大方の御教示と御叱正を乞うものである。

2. Malpighi の著作について

Malpighi の業績の大部分は前述のように Opera Omnia と Opera Posthuma に収められているが、Malpighi の文章は難解で誤りも多いといわれている¹⁾²⁾。

Malpighi の業績の中で医学的業績については、Cornell 大学の Adelman 教授の5巻から成る詳細な研究³⁾があつて余すところがない。この Adelman の著書でも歯については Opera Omnia の中のものはほぼ全容を伝えていているが Opera Posthuma のものについては断片的に触れているに過ぎない。

(1) Opera Omnia について

1686年、London において出版された Opera Omnia は既刊の Malpighi の論文を編集したものである。2巻が1冊にまとめられた folio 版である。内容は第1巻の大部分が植物の解剖学であり、

卵の孵化の増補が挿入されている。第2巻はカイコ、卵におけるヒナの形成のほか、脳、舌、外感覚器、脂肪肝、大脳皮質、腎、脾、心息肉、肺などの医学論文で構成されている。この Opera Omnia は内容を整えて1687年に Amsterdam において quarto 版で出版されている。さらに1975年に Georg Olms 社から復刻版が出版されている。Opera Omnia における歯に関する記述は極めて少量で、独立した論文ではなく「植物の解剖学」の中にある。Malpighi は植物の生育と骨や歯の生育が同じ形式をとるものと考えていたためである(図1, 2)。

(2) Opera Posthuma について

Opera Posthuma は Malpighi の死後、未発表の論文をまとめて1697年、London で出版されたもので、folio 版である。

サブタイトルに自叙伝とあるが、いわゆる自叙伝ではなく、Malpighi が発表した論文や書翰の中で論議の対象になっている部分を探り上げてそれに対する彼の見解を示したもので、反対意見に対

する解答であるということが出来よう。肺の構造と機能に始まってリンパ節の構造に至るまで、動植物学的項目を含めて多岐にわたり31項目にも及ぶ。そのほか未刊の医学的論文でイタリア語で書かれたものにラテン語を併記した数編が掲載されている。歯についての記述は自叙伝のなかにあり、およそ4ページにわたる文章と2ページの図版から成っている。復刻版は今日までのところ未だ出版されていないようである。(図3, 4, 5)。

3. 歯に関する記術について

(1) Opera Omnia の中の歯の記述

Opera Omnia の第1巻は植物解剖学の概念と題する論文に始まるが、その中に数行ではあるが、次のような記述がある。「木白質が硬化するのは恐らく特異な管を通して液体が運ばれることによって起る。これに似たことが動物の骨においても見られる。植物で見られるような網状層が生じ、それに液が注がれたとき硬化する。歯ではこのことがさらに明瞭である。歯は2層から成り、外層は

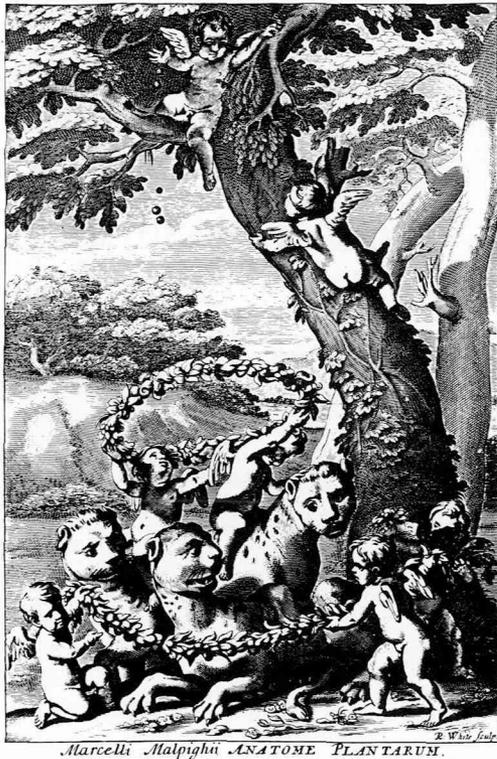


図1 : Opera Omnia の扉絵

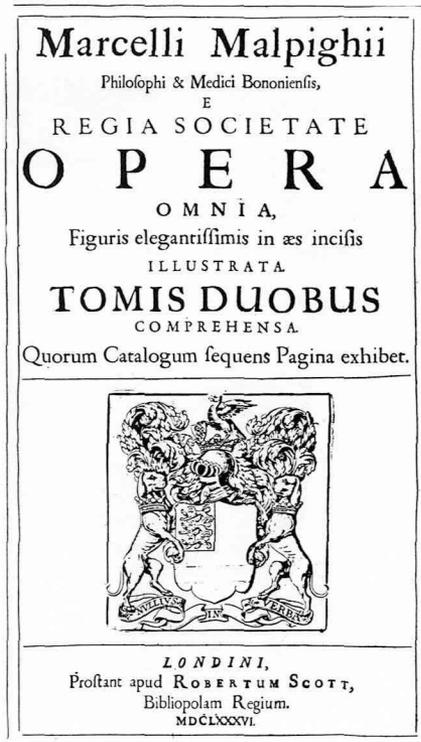


図2 : Opera Omnia のタイトルページ



図3：Opera Posthumaの扉にある肖像画。1694年11月29日に死去したボローニアの医学者 Marcello Malpighi。行年67才とある。

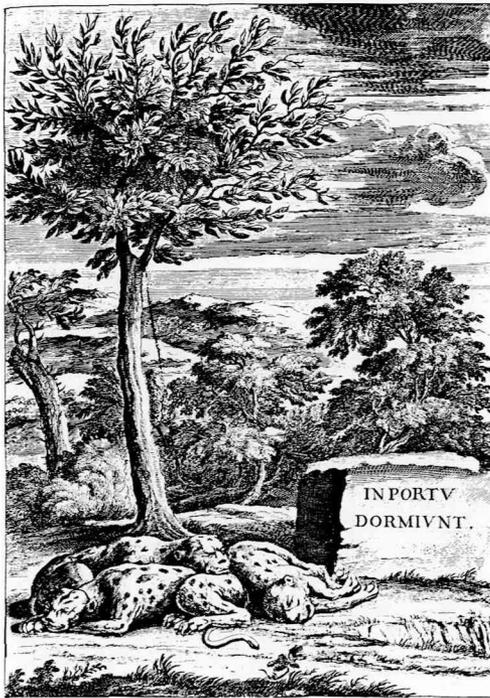


図4：Opera Posthumaの扉絵

網状と線維状をなし、外被が伸びたものかあるいは少くとも糸状物 (filamentorum) に由来する。歯根から歯冠に向けて伸びる糸 (stamina) は各方向に傾き波打って美しい織物のようにみえるが骨性液が注がれると (osseo affuso succo) 硬化してその模様は消失する」

ついで「植物の解剖学」の中で骨と歯の生育に対する彼の見解を小さな図と共に次のように述べている。

骨の本来の発育は増殖によって進行する。胎児の骨とくに頭蓋骨の発育は糸状体 (Filamentorum) の成立によって起る。糸状体は全部が平行ではなく、短い糸状の枝をあらゆる方向に放ち、互に結び付いて植物本来の靱皮部とは少し違った網状組織 (rete) を形成する。その大部分と線維組織 (fibrarum) は滲出された骨性液 (osseo succo) によって満たされ膨らむ。骨性液によって既に凝固されていた薄枝の上に新しい線維性の平板が加わり適当な塊と硬さになって成長は継続する。しかし網状組織の全体が長く骨性液に浸漬された場合はひとつひとつの平板は消失する。その未完成



図5：Opera Posthumaのタイトルページ

の網状組織は死産児の頭蓋骨で明瞭に認められる。このことは歯の構造において一層明らかに示される。四足獣とくに仔ウシあるいはサカナ、死産動物の幼若な歯において明らかである。歯は二つの部分から成り、内側の骨性薄板(ossea lamella)は線維と腱状の糸(capillamentis)が絡み合った網状組織によって成り立っている。その上を非常に薄いもつ一つのものが被っているが、それは粘液性物(mucosum)に由来し、時間の経過にしたがって骨化し白く硬くなる。

歯根からそう離れていない外層における糸状物の列(37図A)は上に伸び、波打つ線で区切られ側方に傾いている(B)。歯根から上に向かって伸びる糸状物は長く繋がっている状態ではなく、無数の接触した毛(pili)のようである。それが少し上向きであるためにこのような線状をなすのである。したがって歯がタテに切られたとき内側の骨性薄板(C)が成育しているのを見る。そしてそれは上向きの毛状物から成る外側の被(D)と融合するが、このような独特の構造は骨性液によっ

て不明瞭となる(図6)。

以上の2箇所がMalpighiがOpera Omniaの中で歯について記述した部分であってAdelmannによっても訳出されている⁴⁾。Malpighiは骨と歯の生育は同じ方式をとるものであるとし、歯については2層から成ることを明示した。この2層はエナメル質と象牙質に相当するものであることは容易に想像出来る。

(2) Opera Posthuma の中の歯の記述

Opera Posthumaの中では歯の解剖学、比較解剖学ともいべき記述を図版を添えて行っているが、その内容は次の通りである。

「この要約については植物の解剖学」のところでは述べた。したがってここでは確立された意見とくに発生と構成について付け加える。ヒトの歯について最初に明らかにし、ついで動物のそれらについて議論したい。

歯は顎骨内に先に入っていて上部は歯肉で被われ丁度よい時期に萌出する。これが脱落歯である。1顎において4前歯、2犬歯、胎児や幼児では6臼歯に分けられる。歯の数に変化があることがあって1顎に15ないし16歯を数える。上下顎とも大多数は16歯でそれ以上の場合もある。最後臼歯が萌出しないときには埋伏したものを認めるのが常であるが、歯冠は破壊されても再生するが根は再生することはない。

切歯が最初に萌出する。1本の切歯の外観を付図Iの第1図に示す。Aは豊隆である。Bは歯冠の切端を示し、少数のものは尖っている。内部が凹湾していることをCに示す。徐々に円筒状というより管状となるのをDに示す。そしてこの部分が根として顎骨内に入っている。全体としては管状で内容はfolliculus(筆者注:歯髓のことと考えられる)である。顎骨によって取り囲まれている。ついで犬歯について述べる。僧帽形でEは唇側の強い隆起である。尖った歯冠を持ち、内部は腔であることをFで示す。管状の短い根である。内部にはfolliculusがつまっている。つぎの第一臼歯は上部に5つの円錐形の隆起Gが高くなっている。内腔の全体はHで、中味を取除くと均一な薄板状である。根は徐々に細くなるのが原則でIはその突出部を示し、内腔はFolliculusが充満している。それに隣接するのが第二臼歯で、僧侶の角帽の形に似ており、上面は6つの小さな高まりに

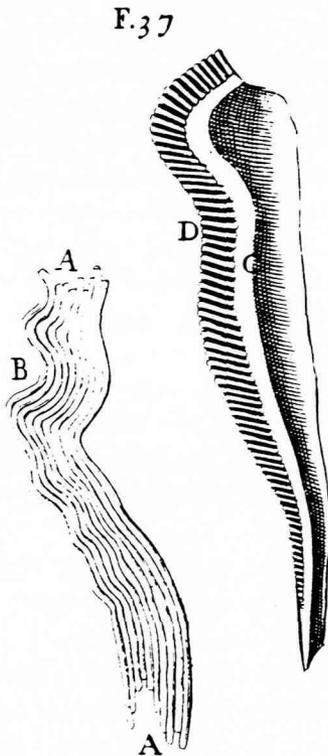


図6: Opera Omniaにある「植物の解剖学」の37図で歯の生成を示す。

よって保護され、内腔を持つ。つぎの第三臼歯は類似の形態をしており、5個の隆起が高くなっている。内腔が全部を占め、根はなくその痕跡を認める（筆者注：未完成の第一大臼歯を観察したものと考えられる）。乳幼児では4ないし5歯が現われる。

乳歯の記述を発展させるが、長い歯根が非常に短くなる。とくに切歯がそうである。子供の歯は8才で脱落する。広い鋭い切端Kは力強い、円筒状で短くなった根Lを示す。狭くなった孔からfolliculusが入り込んでいる。乳歯の臼歯は長い管状の根Mが伸びている。根が長く秀でたものは永久歯で、ほとんど中央部で2等分されている。乳歯の根は非常に崩れ易い薄い層板状で大部分が腔である。

乳歯の下とくに前歯と犬歯の下には歯が隠れているのが原則で、乳歯が脱落すると萌出する。垂直ではなくしばしば傾斜しており乳歯の間や顎骨から口腔内に徐々にその数を増やす。第1図の犬歯Fは標準的な形であるが、第2図Aは圧扁され短くなっているもので尖頭は不正形である。第2図の犬歯Bは尖頭に隆起がある形を示す。薄い均一の骨柱層板がすべてで、犬歯の内部はfolliculusで満たされその上を被っている。

成長した永久前歯は大きく、堅く、対をなし、幅広く長い。我々はその組立てを調べた。切歯の外側は豊隆第3図Cをなし水平の溝を持ち、切端Dは徐々にすり減る。常に2つの物質から成り、白色のものと糸状骨質（*ossea filamentosa*）で、絶えず成長する。Eの部分で外皮は堅く結合している。歯の内部は骨質である。円錐形の根Fは長い。永久歯の厚さを調べるとGのように厚い。切端の鋭さはHで示す。つぎに裏面と内部の形を調べると、根の異常な湾曲が見られ、長い間糸状皮質（*filamentosa crusta*）（筆者注：エナメル質）で被われていたものが摩耗でボロボロになり骨性質（*ossea substantia*）（筆者注：象牙質）Iが現われる。

歯をタテに切ってみるとさらに詳しく調べることができ、その組織に出会うことになる。骨質Kは長軸に沿って内部を構成する。明らかに内腔Lを認め、それは切端から根尖の方に伸びて中にfolliculusを入れている。上部の糸状物（*substantia filamentosa*）（筆者注：これもエナメル質

の表現の一つである）MはNの位置まで伸びる。根を被っているものについて疑問のあるところは、それが外皮を見ているのか歯石を糸状物として見ているかである。同様に歯の内腔を被う内側の皮質の状態について熟考を要する。それは糸状物が示す一般的性質と違った物質、骨性質として観察されるからである。

犬歯の形もこれにやや似ているが、尖頭Oは巻頭布状で、根Pは円錐形でしっかりしている。内腔は明らかにfolliculusを含む。

乳臼歯の成長の過程を考究しよう。骨質すなわち内部の層板は伸び、2つないし3つの管が長い根となり硬化するのが見られる。歯冠は小山のような高まりの集合から成るが、食べることによって色々な形に摩耗する。1対の第一大臼歯Qは2ないし3個の小山のような高まりがある。つぎのRは4ないし5個の高まりを観察する。補充歯または永久歯の臼歯は2本以上の強い根SとTを持つ。Tは幅広くタテの方向に分岐したり癒合したりするのが見られる。骨質Vには管が出現し歯と結びつくfolliculusが含まれる。歯冠部Xは白い糸状物外皮で被われる。上顎の後方臼歯には3本の強固な根Zがある。第一大臼歯に1本以上の根管を持つことは稀ではない（図7）。

ヒトの歯の説明に従って動物の歯とくにウシとヒツジの歯の組織に見られる特徴について若干述べよう。若い動物に見られる歯の通性は最初に萌出する切歯は単純な形をしている。

卵円形の一般的な形（附図IIの図1）Aはメロンの種にやや似ている。小さくて圧扁されている。均一な薄板は未だ骨質にはなっていない。内腔があって中はfolliculusの状態である。すべてがそうではないが、層板の縁が結して複雑な層板も1個の尖頭Bとなる。骨性層板が側方へ成長したものと短い管が伸びて根の基底部となったものの外形はCである。

臼歯の構造の基本的なことは似ている。層板は僧帽状をなし尖頭の部分を除いて側面Dは割れている。そして内部にはfolliculusが含まれている。dentulus（小歯または葉）（筆者注：Malpighiは動物の臼歯はdentulusが集合したものと考えていたようである）は、外観上2つある。遠心部に隆起Eがある。これに対し内部は腔Fをなす。dentulusはそれが癒合して出来る臼歯の基本的

単位である。まず1対の dentulus が押しつけられてGの如く一体となり少くとも平板状ではない。外側の dentulus の尖頭Hが突出している。dentulus の層板は任意に開口している。その外周はIのような形である。さらに多くの dentulus から成るものには4個の dentulus を持つものがあ

り、その内部の形がKである。外側はLである。層板は開口しており、その屈曲した外周をMで示す。

動物で特徴のある歯の構成を示すと、ウシでは1対の dentulus が相互に結び付いて四角の体を形造る。このようにして前方の臼歯は出来あがる。

Tabula Prima.

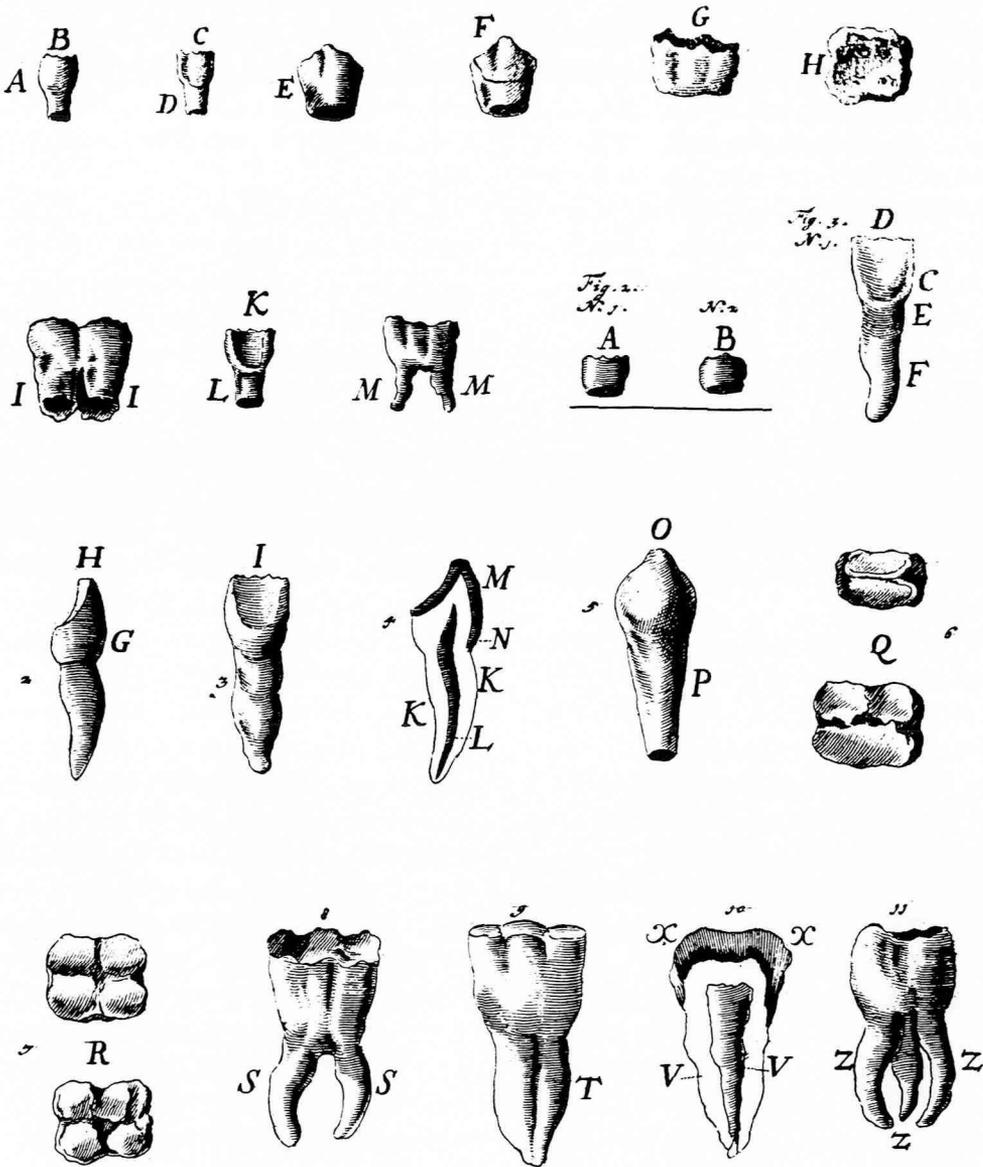


図7：Opera Posthuma の付図Iがヒトの歯の解剖図で1ページ大である。

それに隣接する3歯はずんぐりして基底部がピラミッドに似ている歯で4個の dentulus から成る。全くの平面ではなく外側は隆起している。ウシの下顎の最後臼歯は5個の dentulus から成るが、4個の dentulus に5個目が顎骨体の方に向けて付着している。6個の dentulus から成るものがあるがヒツジの臼歯で6個の dentulus が2個ずつ平らに位置している。

露出した骨性層板は歯を構成する第一の要素でつねに増殖する物質であることを示している。内部骨質の組織は不明瞭であるが、サカナにおいては明らかに線維性である。ヒトにおいては反対に大変緻密である。その外側にタテに毛髪様のものが生じ、あたかも粗い絹布のようで、歯冠の方向へは斜めになっているのが見られる。それに前後して骨性液が滲出され、それらは接合して不明瞭となる。このことは動物の歯で明らかである。タテ方向の線状または線維状が外側の状態である。しかしこれをよく見ると、交錯した美しい水平に配列した短い毛様物から成る粗いリネン状であると表現出来る。

内部は層板を骨膜状のものが取囲み、そこには錯綜した網状の小血管が長い間かかつて作り出される。内腔は厚い膜状の folliculus が占め、血管叢が存在し、体液を含む。血管や神経は長い間かかって成長して乾燥する。外側の線維性物質は管状の集団に見える。

歯の組成は成長の推移を表わす。臼歯では dentulus の突起Nから根は始まるOまで外層の縁は結合し内腔を形成する。何らかの方法で外層を除去した部分Pには folliculus を持つ内腔Qがあり、1対の内錐形の骨質Rが両側から保護している。近心と遠心の dentulus の層板は癒合し内腔の縁も結合して円錐形をなす。

ほどよい時に内部の層板ごとに骨性層板は肥厚し、歯冠部から始まる滲出した液体によって石灰化し、沢山ある空隙を満たしてゆく。一方 folliculus が石灰化を継続するために開口している。完成した歯の構造は長い間の使用によってすり減ることが容易に目で確かめられる。それは層板の部分においてとくに明瞭である。ウシにおいて第一臼歯の1対の dentulus が結合し、咬耗した歯冠部をヨコに切ってみると層板部の屈曲した外周は明らかである。外側すなわち白色部第2図Aは真

直ぐな糸状物の状態で歯の糸状皮質として知られ、それに接して骨性質Bがある。内部もう一つの糸状皮質Cが結合しその内腔はDが占めている。3つの dentulus が結合した歯で白色部Eが隅角を形成しているところは1本の歯で、それにさらにFが結合したものであり、内部にGがしばしば出現する。

ついで4つの dentulus から成る臼歯では糸状外皮Hによって歯の全周が構成されており、内部には1対の半月状層板を持つ内部 dentulus があり、その代表的形態はIで示す。最後に5個の dentulus から成る臼歯では糸状外皮Kが外側を占め、内部の半月状のものはLのような形をしている。その中心部Mは中空で残りの歯の部分Nは骨性である。

歯の層板の成長について述べると、ただ厚くなるだけでなく長くもなる。すなわち下方へ長くなる。管状に結合した根は1根のものだけではなく、ときには3根しばしば4根を示し、歯の成長を完成する。dentulus の層板はすべてが同じような成長を示すのではなく、かえって外側に多く成長する。タテの方向で見られるウシの歯の構成は、外皮Oが見られ、これは白色糸状物であって歯冠から根の方に向かって薄く伸びている。その下にひろがる厚い骨質Pは全部が連続して体部を構成するのではなく、根管腔Qが歯冠から根端まで存在し folliculus がその腔を占める。歯の堅い体部の中央にもうひとつの歯が結合している。内部 dentulus の歯冠部の層板は徐々に接近して結合し円錐体を形成する。その外側の部分Rの骨質は再生する。その内部は白質部で糸状外皮Sである。中央部Tは凹んでおり、しばしば歯石が一ぱいになっている。さらに細かく見ると、外側の骨質は管状になって根を形成し、骨性層板Vのみが糸状物を出現させない。根管内の folliculus から滲出する骨性液によって凝結する玉粒は脱落歯の歯冠から由来し、長い時間骨性液の滲出する道を塞いでいる。

歯根の通性について述べる。いろいろのものがあってどれが本来の姿であるかを定めることは難しい。単純な歯である前歯。犬歯では一様に単根であり細長い、大部分は円味を帯びた管状で中に folliculus がある。これに対し複雑な歯では根の数がさまざまである。そこで根において示される相違する性質のうち目立つものについて考えてみる

と、まず歯の発生については *folliculus* が多ければそれだけ多くの *dentulus* を生ずる。成長に際して現われる外側の骨性層板が結合するとき *folliculus* が入る場所を形成する。ほどよい時に骨性液が滲出されて根の層板は厚くなると管状根の層板の産生は中止されるが、歯の内部をいくつかの長くなった突出物が占めると根はいくつかに分れる。驚くべきことではないが、ウシの臼歯の幅広い単根では内腔が伸びて2つになることがあり、小さな裂目が残遺してしばしば2根となる。円味を帯びた管状根の内部には腔があって *folliculus* が保護されている。ヒトにおいては幅広い単根が伸びて内腔を持っている。歯根の数について多くの議論があるが、Bartholomeo Eustachio が図説して明らかにしているので知ることが出来る。それによると複根ではそれに相応する *folliculus* を持ち、内部を骨質の部分が取囲みそれぞれ独立した円錐形になる。自由に伸びて隣接した根と癒着することもある。根の数によってその外形やさらに小胞の数に注意しなければならない。この両面から判断してウシの歯を説明する。上顎では4個の *dentulus* から成る最後臼歯は3本に分れた根を持っている。2本は明らかに近心にあり、3番目の根は遠心の部分にある。近心の根の1本は短かく円味を帯び彎曲している。口ないしは孔は *folliculus* のためにある。もうひとつの近心の根は幅広く歯冠に近い方は厚く、2本の根が1本化するのが外から観察され、そして伸びている。開口部にも *folliculus* が存在することは明らかである。分離した外見を示すものもある。根の全体は伸びた部分であり管状の内腔を持つ。 *folliculus* を封入した遠心根は長くない。

遠心にある曲った歯根には豊富な *folliculus* がある。薄くて曲った根に結び付くように遠心部の *dentulus* の中央部から新しい根が現われる。それは内腔を保護するための5番目の根のように見える。4個の *dentulus* から成る臼歯は近心に2根を観察する。これに対し遠心のものは大変幅広く伸びており、その近心部に溝を持っている。近心の2根にはそれと同じ *folliculus* のための分れた内腔がある。遠心部の癒合して伸びた根の幅は歯と同じ位である。これに対し溝によって1対となった根の *folliculus* は同じ形である。2組の *dentulus* から成る4番目の臼歯には3根の可能

性があり、その場合2根は近心にあり、遠心のもののは厚く長く伸び、すべての根には *folliculus* がある。下顎の最後臼歯は5個の *dentulus* の結合から成り2組の幅広い根を持ち、分れているように見えても全体はひとつの塊である。個々の *dentulus* は幅や厚さが同等で隙間なく結合している。溝があるときはそれが2根のような形となる。また圧扁されて溝のある場合も2根の外観を呈する。根を開けて見ると4つの腔があり *folliculus* が認められる。4つの *dentulus* が集まった臼歯は歯と同じ幅と厚さの2組の根を持つ。それを明らかにするために切断すると腔は鋭角を示す。いつでも2組の根が見られる。さらに外見を観察して溝があるときは、内部には2組の *folliculus* を持つ管が明らかにある。前臼歯では2組の結合した *dentulus* と短かく円錐形の3根を持つ。2根は当然近心で、3番目は遠心である。そして *folliculus* のための管が開いている。

歯根は固有の歯槽の中にあつて固く骨植されている。これに反し根の外側が滑かな場合は骨植は固くない。骨植の弱い歯を見ると短い線維性の腱が歯槽骨内で伸びているが、堅固な歯を抜取るのは困難である。他の円味のある組帯の性質と比較される事柄である。大多数の場合根側から生ずるが、弱い歯では根の間に生ずるのは稀ではない。そして深く顎骨内に植立している。歯肉によって固められ、歯を取囲んでいる歯の骨膜(筆者注: 歯根膜)に堅く付着している。根の部分の形や位置は歯を堅固にするために大多数のものが以ている。動物の切歯は食物を切断するために使われる。タテ方向の根にはタテの力が使われる。これに対し臼歯には多くの形があり、ただタテ方向の動きだけでなく擦りつぶす運動もある。それは水平方向でとくに反芻類のウシにおいて見られる」(図8)。

以上が Opera Posthuma にみられる Malpighi の歯に関する記述であって、大半が図版の説明である。まずヒトの歯の形態について述べ、ついで動物とくにウシの歯について解説している。これは今日では比較解剖学として取扱われるのであろうが、当時は解剖学研究のために動物の解剖が盛んに行われていたためであると考えられる。動物の歯とくにウシの臼歯についての所見は今日のものに近い観察を行っている⁹⁾。

Tabula II.

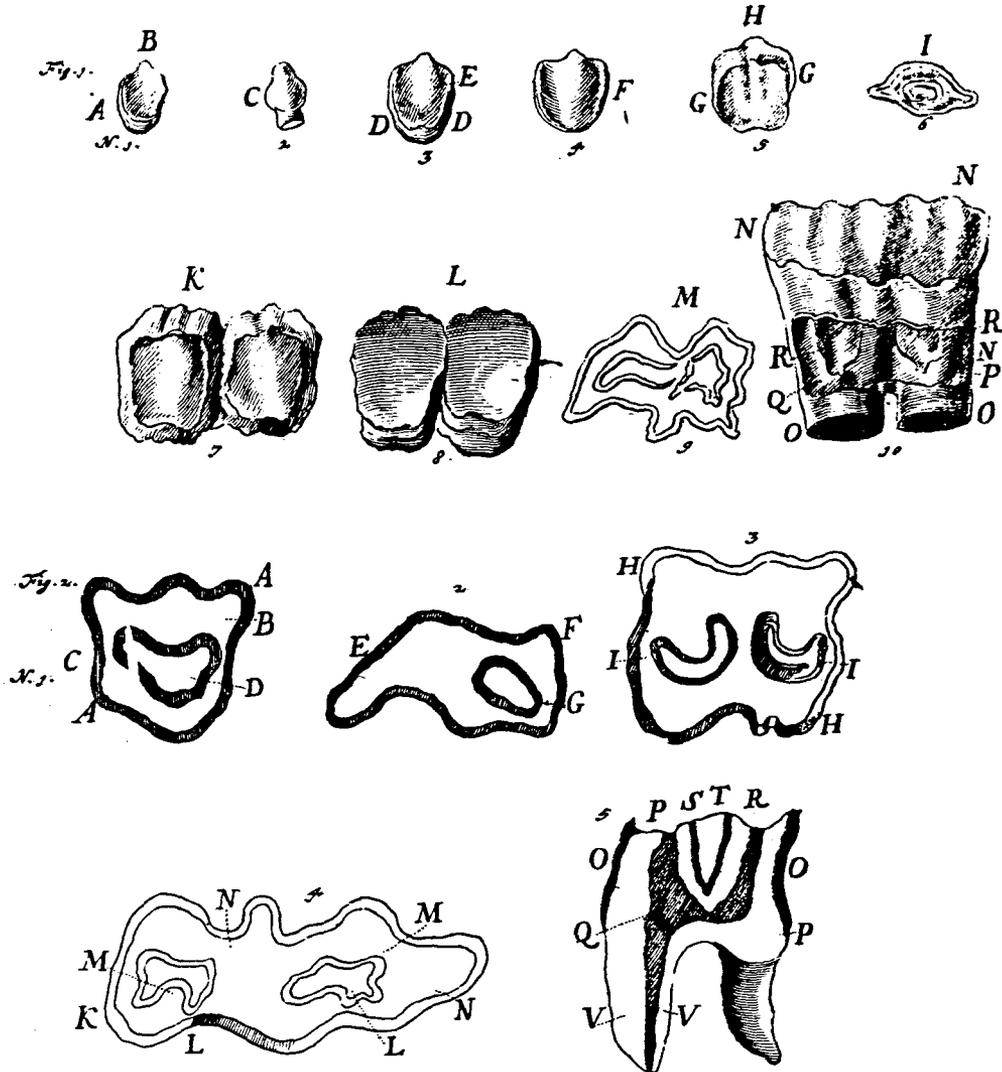


図8：Opera Posthumaの付図IIはウシの歯の解剖図である。

4. む す び

筆者はOpera OmmiaとOpera Posthumaに集録されたMarcello Malpighiによる歯についての記述を披見する機関を得た。その内容が歯科医学の史的流れの中で位置するところをみると、歯の形態については古代ローマ時代にすでにAulus Cornelius Celsus(c. B. C. 30-A. D. 50)によって記載されている⁶⁾。Andreas

Vesalius(1514-64)は右側上下顎歯の形態を咬合した状態で示し、歯髓腔の存在をはじめて明らかにしたといわれている⁷⁾。Bartolomeo Eustachio(1524-74)はその著Libellus de dentibus(1563)の中でMalpighiも述べているように歯の形態を図示している⁸⁾。Malpighiは顕微鏡を使ってはじめて歯の微細構造の域に踏み込み、誤りではあるが植と骨や歯の生成は同じ形式をとるものであると説いた。さらに歯は2層から成ることも明

示したが、これはエナメル質と象牙質に相当するものであることは容易に想像出来る。この両者を決った術語で表現していないが、エナメル質を *filamentum*、象牙質を *os* から派生する語をもって表現している。そして今日の歯の組織学が成立するには Anders Retzius (1837), Alexander Nasmyth (1841), Gohn Tomes (1859) らの研究が発表された19世紀半ばまで待たなければならない⁷⁾。

稿を終るにあたり、ご校閲を賜った松本歯科大学口腔解剖学第一講座 恩田千爾 教授に深謝し、また種々有益なご助言を賜った松本歯科大学衛生学院長 橋口綿徳 教授に謝意を表します。

文 献

- 1) Haller, Albrecht von (Repr. of the 1774) *Bibliotheca Anatomica* Tom. 1: 486—490.
- 2) 小川政修 (1947) 西洋医学史. 562—563, 真理社, 東京.
- 3) Adelman, Howard B. (1966) *Marcello Malpighi and the evolution of embryology*. Cornell University Press, New York.
- 4) Idem. 322.
- 5) 中島経夫, Bekaert, N. 訳 (1983) 歯のかたち. 97—100, 医歯薬出版, 東京.
- 6) 森山徳長 (1981) 古代ローマ帝国の歯科医学 (その2) Celsus 著 *De Medicina* の歯科医学的記載の翻訳. 歯医史, 8: 4. 21.
- 7) Dechaume, M., Huard, P. (1977) *Histoire illustrée de L'art Dentaire Stomatologie et Odontologie*. 33—37. Les Éditions Roger Dacosta, Paris.
- 8) Guerini, Vincenzo (Repr. of the 1909) *A History of Dentistry*. 178—179.