原 著

豚の大白歯胚は乳歯堤より生ずる

富 田 喜 内

(TOMITA-Kinai)

東京医科歯科大学解剖学教室 (指導 桐野助教授)

Pig's Molar Teeth develop from the Deciduous Dental Lamina

Kinai Tomita

From the Department of Anatomy, Tokyo Medical and Dental University

(Director : Assist. Prof. T. Kirino)

The problem, which dentition the molar teeth belong to, have been studied by many authors without any definite solution. Having found some defects in previous reports, I adopted a new method in research and confirmed the fact that pig's molar teeth develop from the deciduous dental lamina.

Fetuses and newly born pigs were used as materials for my research work. I observed carefully the specimens which unfixed materials were dissected so as to leave the epithelial part only, serial sections and some reconstruction models.

By the experimental research, I obtained the result that dental lamina, which had developed the deciduous molar teeth, extended backward connecting with the oral epithelium and then developed into the molar teeth in the same process the other deciduous molar teeth had developed.

(本論文の要旨は第1回口腔病学会総会 昭和27年10月で報告した。)

まえおき

哺乳動物の大白歯は一生歯性であり、しかも萌出の時期が代生歯と時を同じくするために、大白歯が乳歯列(第1歯列)に属するか或いは永久歯列(第2歯列)に属するかという問題は古くから多くの学者によつて議論されてきた。そしてこの問題は今日も 未だ 完全に 解決されていない状態である。

Lataste(1888), Magitot(1888), Tims(1902)等は大臼歯の形態が永久歯の性状を具えており、萌出時期も乳歯より遙かに遅れることなどから永久歯列に属すべきものであるとした。一方 Kükenthal(1891)は Didelphys で, Röse (1891)は人で Leche (1892)は Erinaseus, Galeopithecus を始め各種哺乳動物で, Bolk(1906)は猿及び人で、その他 Ahrens (1920), Eidmann (1923), Euler

(1926), Meyer (1933) 等は人で 発生学的に研究し、大白歯胚の舌側に代生歯堤の生ずること及び乳歯堤の直接の延長部に大白歯胚の形成されることから、大白歯を乳歯列に属せしめた。その後 Kükenthal(1893)は乳歯列及び永久歯列が癒合して大白歯がつくられると発表し、両歯列の癒合説を述べた。続いて Schwalbe(1894)もまた人間の大白歯の頬側咬頭は乳歯列、舌側咬頭は永久歯列に由来するという癒合説を発表した。Bolk は後になつて (1915) 最初の説をかえ、人の大白歯で Paramolar 結節は M_2 , M_3 に, Carabelli 氏結節が M_1 に出現したということから、第1大白歯は乳歯列であり、第2及び第3大白歯は永久歯列であるという報告をした。一方 Adloff (1934) は Meyer の重要視している 歯胚の 舌側に出来る代生歯堤様の上皮肥厚は永久歯胚にも明らかに認められるから、この上皮肥厚の出現するというこ

だけでは乳歯とは言い得ないと Meyer の説に反駁し、発生学的には大白歯は乳歯列の性状を持つので乳歯列に入れることも出来るかもしれないが、大白歯の持つ形態学的性状では明らかに永久歯列の歯であると断定し、Meyer の説よりもむしろ Kükenthal の仮説の方が真実性をもっていると述べた。しかし其の後 Adloff は人及びその他の動物を研究して、大白歯が永久歯列であるという考えを強固にして来ている(1937)。

藤田(1940)は従来の諸説を批判し、更に人の大白歯を各方面から観察して、乳歯列に属することを異論をはさむ余地のない程に断定した。即ち従来大白歯が乳歯であるという証明に不備であつた形態上、及び萌出時期の点につき明快な説明を与え、乳歯列説を確立したのである。これによつて従来の論争も一応乳歯列説におちついたかの如く思われたが、その後 Adloff (1941) は藤田の説を反駁し、動物では乳白歯と大白歯とに形態の類似性がないこと、また大白歯部に屢々出現する過剰結節並びにその附属根は乳歯列に属するものであるという見解で、大白歯の永久歯列説を報告した。そこで再び大白歯が永久歯列の歯であるという考えが一般に信じられようとしつゝある状態となつた。

我々は大白歯の乳歯列説を唱える人の証明に最も不備であつた大白歯を作るのは乳歯堤か代生歯堤か的事实を豚において発生学的に研究した。その結果、大白歯は明らかに乳白歯をつくつたものと同じ歯堤、すなわち乳歯堤から出来るといふ所見に接したので報告する。

豚の歯或は $I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} m' \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$ で、臼前歯の最前方は1生歯化した乳白歯であることは桐野(1949)が既に報告した。以下大白歯は M, 乳白歯は m と略記する。

方 法

研究材料は頭尾長 3.0 cm から 23.5 cm に至る 26 体の豚胎児である。各種の发育段階のものをすべて連続切片とし、ヘマトキシリン・エオジン染色を行つた。然し顕微鏡的観察のみでは歯堤

を立体的に理解し難いので、従来全く行われていなかった発生初期(頭尾長 13.5 cm 胎児)の大白歯胚の復構模型を作製した。また頭尾長 15 cm, 22 cm (出生直前)、生後約 60 日の標本については先年発表した(1952 著者)上皮性の部分のみを残す剝離標本、即ち口腔上皮、歯堤、歯胚のみを残した剝離標本を作つて観察した。

観察と考察

豚では大白歯胚がはじめて現れるのは下顎が先で(頭尾長 6.4 cm 胎児)、続いて上顎が出現する(頭尾長 6.6 cm 胎児)。すぐ前にある第 4 乳白歯胚は下顎では既に 3.0 cm, 上顎では 3.3 cm の胎児で出現する。それで大白歯胚があらわれた時にはこれらの歯胚は既に杯状歯胚にまで发育して

図 1 m₄ 歯胚をつくつた歯堤が口腔上皮と共に肥厚増殖して後方にのび出し M₁ 歯胚をつくる。
6.4 cm 胎児前頭断左側上下顎(×30)

図 2 M₁ 歯胚を示す。
6.8 cm 胎児前頭断左側上顎(×30)

図 3 m_4 及び M_1 歯胚の発生初期の状態を示す。
上は 3.3 cm 胎児前頭断右侧上顎($\times 50$)
下は 6.8 cm 胎児前頭断右侧上顎($\times 50$)

図 4 発生初期における m_2 歯胚。
3.3 cm 胎児前頭断右侧上顎($\times 30$)

いるのである。大白歯胚が出現する状態は人の場合とは異り上下顎共に口腔上皮と直接した歯堤の下端につくられる。即ち口腔上皮が中胚葉中に肥厚陥入した自由端に結節状のふくらみとしてつく

図 5 m_3 , m_4 歯胚を示す。
4.0 cm 前頭断右侧上顎($\times 60$)

られるのである。人では大白歯胚は第2乳白歯胚をつくった歯堤は暫らくその發育を中止し、それから第2乳白歯胚と歯堤との附着部の上皮が索状に後方中胚葉のなかに向つて發育するので、多くの研究者はこの後方へのび出した歯堤を乳歯堤と認めるのに或程度の疑問をいだいたのである。しかし私の豚での観察では、大白歯胚(M_1)はすぐ前の第4乳白歯胚がつくられたと全く同じ経過でつくられることがわかつた(図1, 2)。この状態を m_4 の歯胚が出現した時のものと比較すると(図2, 3), いずれも口腔上皮より肥厚陥入した歯堤の直接のつながりとして、歯堤の自由端に歯胚がつくられているのがわかる。図2, 3で歯堤の基部即ち歯堤が口腔上皮より陥入したつけ根の所で、唇溝堤の側にちよつと突起状にとび出した上皮肥厚を認める。これを乳歯堤と考えて大白歯胚の方を永久歯堤とする人もあるかも知れないが、この構造物は乳白歯部位にも存するもので図4の m_2 歯胚の基部、図5の m_3 , m_4 歯胚の基部にも同じく存在している。故にこの構造物を乳歯堤とみることに

図 6 M_1 歯胚は他の乳歯 (m_4 , m_3) の歯堤と連続している。
6.8 cm 胎児矢状断左側上下顎 ($\times 10$)

図 7 M_1 の歯胚は口腔上皮の近くでは細くなっている。
9.3 cm 胎児前頭断左側上顎 ($\times 30$)

は間違いである。更に図 6 は 6.8 cm 胎児の矢状断であるが、 M_1 歯胚をみると明らかに口腔上皮と直結して m_4 , m_3 歯胚等と同一の歯堤よりつくられていることがわかる。その後の発育で M_1 歯胚は後方にのび出すと共に、 M_1 歯胚と口腔上皮をつなぐ歯堤は、特に口腔上皮との境する附近で次第に細くなる、一方、歯胚自身はその大きさを増大する (9.3 cm 胎児) (図 7)。この乳歯堤が後方にのび出す場合の状態を Röse (1891), Eidmann (1923) は人の胎児の研究で、大白歯胚をつくる歯堤は乳歯堤が口腔上皮とは直接連絡せずに、後方に索状にのび出した自由端につくられると述べ、Ahrens (1920) はしかし同じ人間で口腔

上皮と M_1 歯胚は連続していると述べている。Euler (1926) は上下顎でその状態は多少異り、上顎では Ahrens と同様口腔上皮と直接結合するが、下顎では Röse, Eidmann の言うように口腔上皮との連絡はないと報告している。

然し私の豚での観察では、 m_4 の歯胚をつくった同じ歯堤が全く同じ経過で M_1 歯胚をつくる所見を得た。そして、その歯堤が出来はじめてからその先端に M_1 の歯胚をつくるまで、歯堤は口腔上皮と直接つながり、必ず口腔上皮から少しのび出した歯堤の自由端に M_1 歯胚が増殖していた。また上下顎共に全く同じ発生経過を示し、その間に既述のごとく先人の報告したような差はみ

図 8 復構模型で、 M_1 歯胚と歯堤の関係を示す。
13.5 cm 胎児 (左側上下顎)

られなかった。

更に成長したもの(頭尾長 13.5 cm)での復構模型をみると(図 8), すぐ前の m_4 歯胚は口腔上皮のすぐ下で既に鐘状歯胚の状態に成長している。この m_4 歯胚のつく歯堤と同じ歯堤が後方(遠心)にのび出して、その先端に M_1 の蕾状歯胚がつくられている。おそらくすぐ前の m_4 歯胚の増大のために歯堤が後方にのび出したもののようにみえる。この復構模型でもわかる通り、豚では乳歯堤そのものに M_1 歯胚が生ずることは何等異論をさしはさむ余地がない。しかしこれより前の時期(図 1~7)では明らかに M_1 歯胚が乳歯堤から生ずる像を示しているのである。すなわち図 8 の 13.5 cm の胎児の M_1 はすぐ前方の m_4 歯胚が形を増大するために M_1 歯胚は後方におしやられたかの如く歯堤は後方に索状にのび出している。即ち上顎では歯堤はかなり長く索状物となつて後下方にのび出している。しかし下顎ではまだそれ程のび出さない。恐らく Rösse, Eidmann が報告したものは人胎児であるところから、豚とは構造上の差異がかなりあるのではなからうかということと、観察した胎児の M_1 歯胚が私の観察したものよりはるかに後期の發育段階のものであるという理由によるように思われる。即ち私の観察した豚でも更に時期が経過すると(図 9), M_1 の歯胚は

図 9 m_4 歯胚の後方に、口腔上皮と長い索状の歯堤で結びついた M_1 の歯胚がみられる。
22.0 cm 胎児剥離標本(左上下顎)

すぐ前にある m_4 の歯胚が更に増大するために、 M_1 歯胚をつなぐ歯堤と共に更に後方中胚葉中におしやられ、歯堤は長く索状になる。この関係を剥離標本によつて、上皮性の部分を残して歯堤、口腔上皮、歯胚の関係をみたのが図 9 である。そして M_1 歯胚は上顎では m_4 の歯胚よりもかえつて深部に達するようになる。下顎では後方に M_1 歯胚を入れる範囲を充分に有するために、たゞ後方にのびるだけで、 m_4 歯胚より深く位置するようなことはない(図 9)。更に後期になり、 M_1 歯胚が灰化期となつた場合でも大体図 9 の関係は持ちつづける(図 10)。図 10 は M_1 の歯胚は萌出直前で既に歯根形成が行なわれつづあり、一方 M_2 歯胚が M_1 歯胚がそうであつたと同じ様式で索状の歯堤の先端に形成されている像である。

図 10 剥離標本により M_2 歯胚、歯堤及び口腔上皮の状態を示す。生後 60 日、右側上顎

以上の観察から M_1 の歯胚は乳歯 m_4 と全く同じ経過で乳歯堤につくられることが判明した。また多くの学者が発生学的に M_1 の歯胚の形成状態から乳歯であるという説明に万人を納得せしめ得なかつたのは、各観察者の材料が不適當であつたこと、即ち発生 of の早い時期を選ばなかつたこと、材料としての動物の種類が不適當であつたことのように思われる。

結 語

豚の大白歯胚が発生する状態を色々な発生段階の組織標本をつくつて観察した。また従来行われていなかつた剥離標本及び復構模型をつくり、これによつて大白歯胚が乳歯胚をつくつた同じ歯

堤から、全く同様な発生様式で生ずることを観察することができた。

文 献

- 1) Adloff, P.: Probleme der Gebissentwicklung. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., Bd. 17, 1915.
- 2) Adloff, P.: Welcher Dentition gehören die Molaren an? Bemerkungen zu der Arbeit von W. Meyer: Die Entwicklung der Milchmolaren und der bleibenden Molaren des Menschen. Zeitschr. f. Stomat., Bd. 32, 1934.
- 3) Adloff, P.: Zur Dentitionfrage, auch in bezug auf das menschliche Gebiss. Parodontium, Bd. 9, 1937.
- 4) Adloff, P.: Ueber die Dentitionszugehörigkeit der Molaren. Zeitschr. f. Stomat., H. 18, 1941.
- 5) Ahrens, H.: Die Entwicklung der menschlichen Zähne. Anat. Heft, Bd. 48, 1913.
- 6) Ahrens, H.: Die Anlage des ersten bleibenden Molaren beim Menschen. Dtsch. Zhlk., Forschung und Praxis, Sonderhaft 1921.
- 7) Baume, R.: Odontologische Forschungen. Leipzig 1882.
- 8) Bolk, L.: Odontologische Studien. Die odontogenie der Primatenzähne. Jena 1913.
- 9) Bolk, L.: Welcher Gebissreihe gehören die Molaren an? Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., Bd. 17, 1915.
- 10) Eidmann, H.: Die Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen. Berlin, 1923.
- 11) Ebner, V. v.: Histologie der Zähne mit Einschluss der Histogenese. Scheff' Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. 1, 1922.
- 12) Euler, H.: Bilder zur Entwicklung des ersten bleibenden Molaren. Dtsch. Zärzt. Wochenschrift, Nr. 25, 1926.
- 13) 藤田恒太郎: 大臼歯は第一歯列に属するものか第二歯列に属するものか, 日本学術協会報告, 第15巻(昭15), 1940.
- 14) Hausmann, H.: Untersuchungen über die erste Anlage des Wiederkäuergebisses. Dtsch. Vjschr. f. Zhlk., Bd. 18, 1876.
- 15) Hoffmann, A.: Ueber die morphologische Stellung der bleibenden Molaren. Dtsch. Monatschr. f. Zhlk., Bd. 14, 1896.
- 16) Hoffmann, A.: Entwicklungsgeschichte Betrachtungen. Zärztl. Rundschau, H. 15, 1948.
- 17) 桐野忠大: ブタの第一臼前歯はどの歯列に属するか? 歯科学雑誌, 第6巻(昭24), 1949.
- 18) 桐野忠大: ブタの臼歯列の前方よりの退化現象, 歯科学雑誌, 第6巻(昭24), 1949.
- 19) Kükenthal, W.: Das Gebiss von Didelphys. Anat. Anz., Bd. 6, 1891.
- 20) Leche, W.: Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. Teil 1, Stuttgart 1895.
- 21) Lehner, J. und H. Plenk.: Die Zähne. Möllendorff' Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. 5, Teil 3, Berlin 1936.
- 22) Meyer, W.: Lehrbuch der normalen Histologie und Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen. München 1932.
- 23) Meyer, W.: Die Entwicklung der Milchmolaren und der bleibenden Molaren des Menschen. Ztschr. f. Stomat., Bd. 31, 1933.
- 24) Röse, C.: Ueber die Entwicklung der Zähne des Menschen. Archv. f. mikr. Anat., Bd. 38, 1891.
- 25) Röse, C.: Ueber die Zahnentwicklung des Menschen. Schweiz. Vjschr. f. Zhlk., Bd. 38, 1891.
- 26) Stein, M. R.: A Critique of Bolks Problems of Human Dentition. J. D. Res., No. 2, 1935.
- 27) 富田喜内: 豚における唇溝堤の発生とその發育, 口病誌, 第19巻(昭27), 1951.