

ミニブタ (Miniature Swine) の横口蓋ヒダ および歯牙萌出の経年的変化に関する研究

伊藤 一三 藤村 朗 大沢 得二
都筑 文男 横須賀 均 中居 浩司
阿部 真裕 佐々木 利明 野坂 洋一郎

岩手医科大学歯学部口腔解剖学第1講座* (主任: 野坂洋一郎教授)

[受付: 1983年8月25日]

抄録: ミニブタ雄6頭の石膏模型とX線写真を用い、歯の方向や位置を確認しながら、生後6.5カ月齢から36カ月齢まで毎週1回観察し、データを集積しミニブタにみられる横口蓋ヒダからヒトの場合のこのヒダの機能などについて考察したところ以下の如くであった。

1. ミニブタの横口蓋ヒダは片側20~25本であり、22本のものが最も多かった。
2. 横口蓋ヒダの数は乳歯列期より永久歯列期に至るまで変化はなく一定であった。
3. 最後方の横口蓋ヒダは常に最後臼歯の遠心部に位置していた。
4. 機能としては食物摂取と咀嚼および嚥下作用の補助的役割が考えられる。

Key words : miniature swine, transverse palatine folds, tooth eruption.

緒 言

横口蓋ヒダは硬口蓋の粘膜の盛り上りで、このヒダの存在は、哺乳動物全般にわたりよく知られている。機能および意義については現在のところ明確ではないが、咀嚼、嚥下、発音などの補助器官と考えられるほか、単に消化管皺襞の残遺とも考えられている。哺乳動物の種による特有な形態や、食性による形態などはすでに報告されている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。

横口蓋ヒダはヒト胎児、新生児においても顕著であることは知られているが⁶⁾、このヒダの加齢的变化については、研究者により、その変化が認められると報告している人や否定的な報告もあり¹⁾、定かではない⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。そこで、乳歯列期より混合歯列期、永久歯列期と経年的に口蓋ヒダと歯牙の萌出と交換との関係から、そ

の変化を分析することにより機能の一端をさぐることができると考えられるので、今回、ミニブタを材料として生後6.5カ月齢から36カ月齢まで観察し、横口蓋ヒダについて考察をこころみたので報告する。

研究材料および方法

1. 材 料

生後6.5カ月、体重14~17.5kgのゲッチング・ミニチュア・スフィン(図1)の雄6頭を用いた。このうち2頭は予備飼育後6.5カ月齢から36カ月齢まで、4頭は10カ月齢から16カ月齢までの間、経過観察した。体重は生後12カ月で約40kg、36カ月で72~75kgとなった。

2. 方 法

1) 観察期間

観察期間中のエサは、日本クレア社製ミニ

A longitudinal study on the transverse palatine folds and the eruption pattern of teeth in miniature swines.

Ichizoh ITOH, Akira FUJIMURA, Tokuji OHSAWA, Fumio TSUZUKU, Hitoshi YOKOSUKA, Kohzi NAKAI, Masahiro ABE, Toshiaki SASAKI and Yohichiro NOZAKA.*

(Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka 020)

*岩手県盛岡市中央通1-3-27 (〒020)

Dent. J. Iwate Med. Univ. 8 : 151-162, 1983



図1 22カ月齢のゲッチンゲン・ミニチュア・スワイン

ブタ用固型飼料と水道水にて飼育した。2頭は乳歯列完成期の生後6.5カ月より36カ月まで2週毎、4頭は生後10カ月より16カ月までの乳歯と永久歯の交換期に週1回観察した。

2) 前処置および麻酔

前投薬として副交感神経抑制作用を示し、

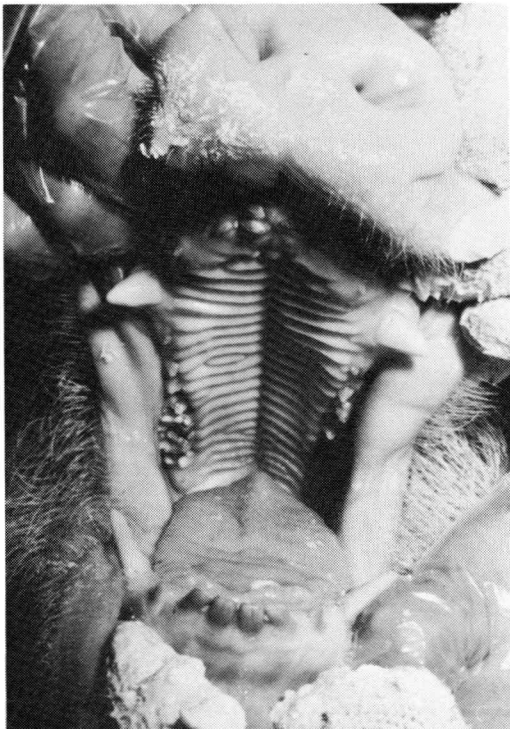


図2 ゲッチンゲン・ミニチュア・スワインの口腔内(20カ月齢)

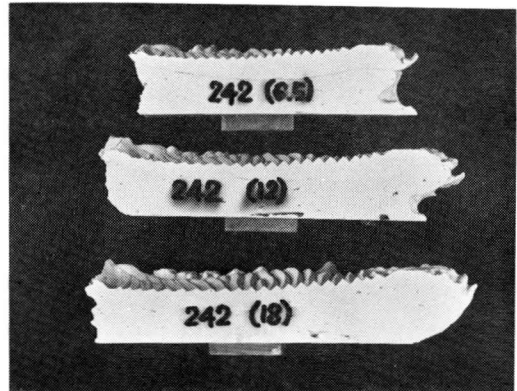


図3 規格模型の切断面

消化管の平滑筋の攣縮を緩解し、唾液や、気管支粘膜等の分泌を抑制するアトロピンは混合歯列期前は $0.1\text{mg} + (0.01\text{mg} \times \text{体重})$ を混合歯列期以後は 1.0mg を、さらに鎮静作用、筋弛緩作用を有するジアゼパム(セルシン®) 2ml および中枢抑制作用、抗嘔吐作用、抗アレルギー作用を有するアタラックス®—P 2ml を臀筋内に注射し、30分後に塩酸ケタミン(ケタラール50®)を 10mg/kg 臀筋内に注射し、全身麻酔下で、口腔内診査、口腔内写真撮影(図2)、X線撮影、口腔内印象採得、スケーリングを行った。

3) 観察方法

アルギン酸印象材で印象採得後、硬石膏にて咬合平面を基準とした規格模型(図3)を作製し、硬口蓋の形、横口蓋ヒダの種類と数、歯牙の萌出の時期と横口蓋ヒダの位置関係、さらに規格模型を図3の如く矢状断して、以下の計測を行った(図4)。

- ①、咬合平面から口蓋ヒダまでの深さ、②、口蓋ヒダの高径、③、口蓋ヒダの幅径、④、口蓋ヒダの幅径に対する頂点の位置、⑤、咬合平面に対する口蓋ヒダの傾き。

観 察 成 績

1. 横口蓋ヒダの数と形態的特徴(図5)

横口蓋ヒダは口蓋正中部で第2切歯のやや後方に存在する切歯乳頭の位置から1本目が外側に向かって走行し、その他は硬口蓋全体にわた

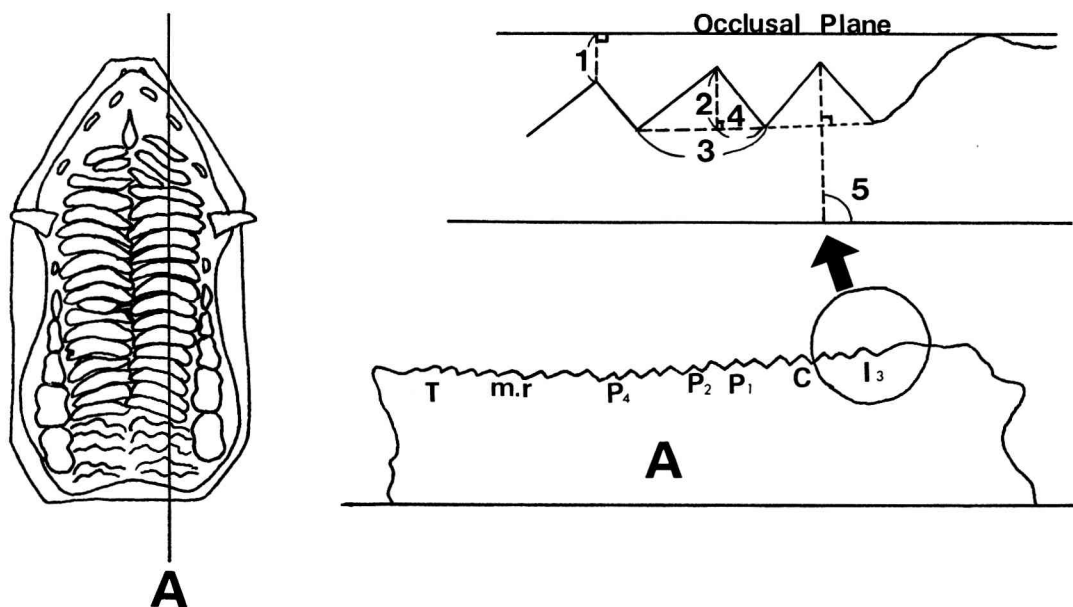


図4 計 測 項 目

Aは切断面を示す。

1. 咬合平面から口蓋ヒダまでの深さ
2. 口蓋ヒダの基底部から頂点までの高さ
3. 口蓋ヒダ基底部幅径
4. 口蓋ヒダ幅径に対する頂点の位置
5. 咬合平面に対する口蓋ヒダの傾き

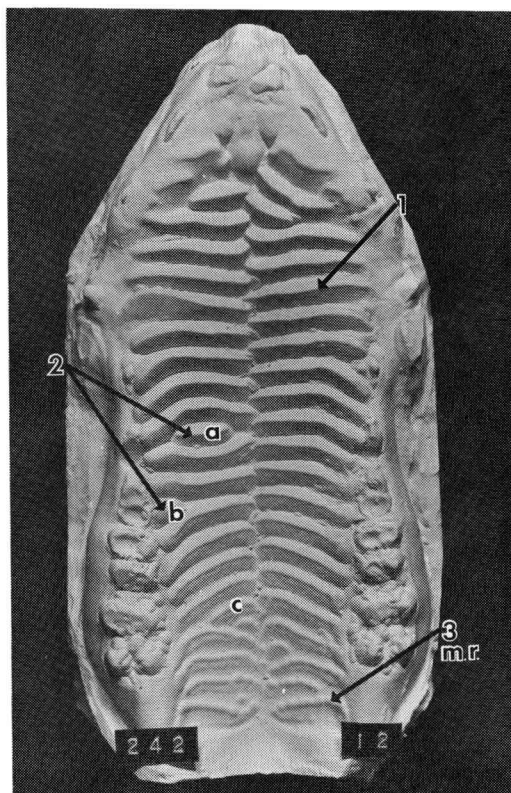


図5 横口蓋ヒダの形態と分類

り、口蓋正中部より対性をなし、後方は臼後結節部までで片側22本前後存在する。横口蓋ヒダ

表1 横口蓋ヒダの発現状態

材 料	横口蓋ヒダ	総数	2型ヒダ数			3型ヒダ数	左右のヒダ数
			a	b	c		
1 No. 65	左	20本	0	1	1	4	
	右	21本	0	2	1	4	○
2 No. 70	左	21本	0	1	1	4	○
	右	20本	0	0	1	4	
3 No. 89	左	21本	0	0	0	5	○
	右	21本	0	1	1	5	
4 No. 114	左	22本	0	0	0	6	○
	右	23本	0	0	1	6	
5 No. 241	左	23本	0	0	1	5	○
	右	23本	0	0	1	5	
6 No. 242	左	24本	0	0	0	5	
	右	25本	1	1	0	6	○

○印は前方を示す。

は正中口蓋縫合部で左右が同一部位より対性としておこるのではなく、左右どちらかがヒダ半幅分だけ前方にずれて交互に始まり、外側に向い舌側歯肉を形成して終っている。6例中左側が前方にずれているものが4例で、右側が前方にずれているものが2例であった。口蓋ヒダの数は表1に示す如く、最も少ない例は左側、右側とも20本、最も多い例は右側25本、左側24本であり、平均すると右側22.5本、左側21.8本で、左右とも約22本で少なくとも片側20本以上存在する。

口蓋ヒダを形態的に分けると次の3つの型に分類することができる。

1型：切歯乳頭の遠心端より発し、硬口蓋全般に分布し、隆起が明瞭でヒダの頂点は稜線状に走り、口蓋正中部の口蓋縫線部から舌側歯肉まで分断されることのないヒダで主たるヒダと考えてよい。

2型：1型ヒダと同様の形態を示すが、正中

口蓋縫線から舌側歯肉縁まで全走することのない短いヒダで、これは位置により3種に分けることができる。

2 a：正中口蓋縫線と舌側歯肉縁のどちらとも接することなく中間部に存在するヒダ。

2 b：舌側歯肉縁より起こり、正中口蓋縫線に達しないヒダ。

2 c：正中口蓋縫線より起こり、舌側歯肉まで達しないヒダ。

この2型ヒダは小臼歯部に出現する頻度が高く、第2、第3小臼歯部に6個体中すべての個体でこの部位にみられ普通2～3本存在するが、多い個体では5本みられた。

3型：最後臼歯およびその後方に存在し、隆起自体が不明瞭で頂点は丸味を帯び捻珠状の小隆起をもつヒダで片側4～6本存在する。

2. 歯牙の萌出交換と口蓋ヒダの加齢的变化

1) 歯牙の萌出交換

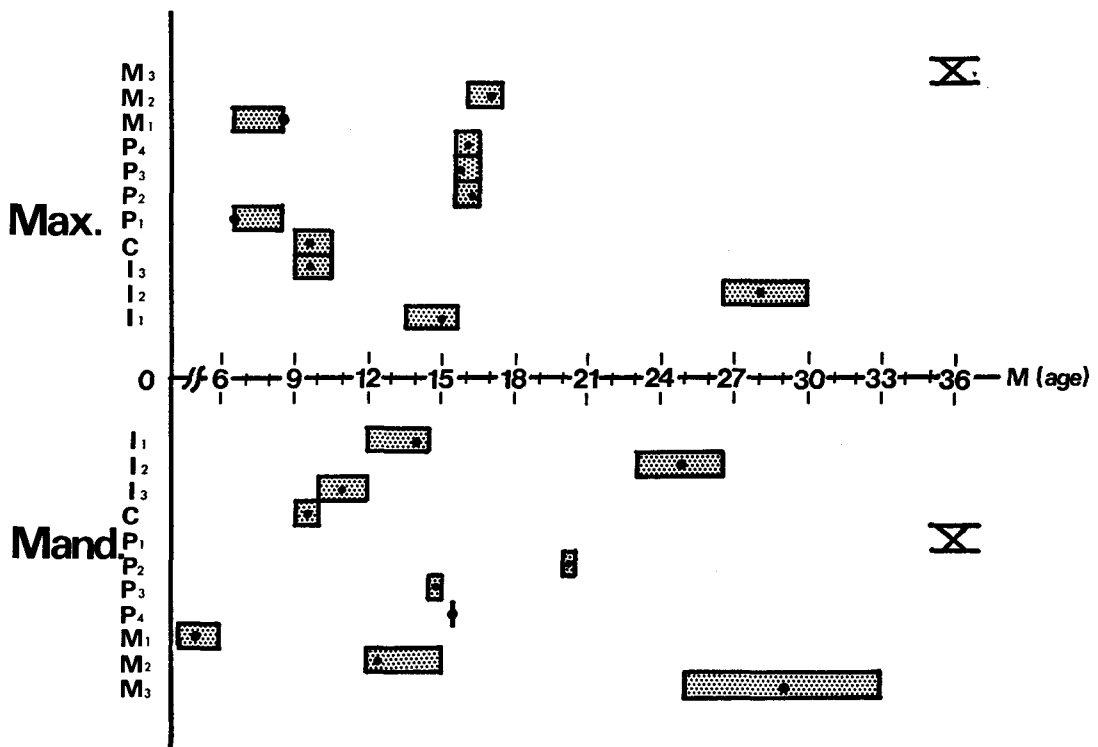


図6 歯牙の萌出と交換の時期

ミニブタの歯式は乳歯(脱落歯)は $i \frac{3}{2} c + m \frac{3}{2} = 28$ であり、永久歯は $I \frac{3}{2} C + P \frac{3}{2} M \frac{3}{2} = 40$ であった。乳歯列で乳臼歯は上下顎左右各3本で m_1, m_2, m_3 であるが、この乳臼歯はそれぞれ永久歯と交換するときに、上顎では m_1 は P_2 と、 m_2 は P_3 と、 m_3 は P_4 と交換し、 P_1 は m_1 の前方に生後6.5カ月～8カ月の間にはじめて萌出してくる。この場合 P_1 が萌出したものは6個体中4個体であった。下顎では P_1 が萌出した個体はみられなかった。生後6.5カ月の時は

$$\frac{m_3 m_2 m_1 P_1 c i_3 i_2 i_1 i_1 i_2 i_3 c P_1 m_1 m_2 m_3}{M_1 m_3 m_2 m_1 c i_3 i_2 i_1 i_1 i_2 i_3 c m_1 m_2 m_3 M_1}$$
 となっている。 M_1 の萌出は生後6カ月までで、これから1年半、すなわち、生後24カ月までは混合歯列期である。乳歯との交換時期および永久歯の萌出順は図6に示す如くであり、上顎は P_1 (生後6.5～8.5カ月) → M_1 (生後8.5カ月) → I_3 (生後9～10.5カ月で遅くとも12カ月より前に交換する) → C (生後9～10.5カ月で12カ月までつづく) → I_1 (生後13.5カ月～15.5カ月で17カ月までには萌出完了) → P_3 (生後15.5～16.5カ月) → P_4 (生後15.5～16.5カ月) → P_2 (生後15.5～16.5カ月) → M_2 (生後16～17.5カ月) → I_2 (生後26.5カ月までに交換) → M_3 (生後36カ月を経ても萌出せず、X線的にも歯胚が存在していない。)

下顎は、 M_1 (生後6カ月以前に萌出) → C (生後9～10カ月) → I_3 (生後10～12カ月) → M_2 (生後12カ月ごろ萌出するが15カ月目までつづく) → I_1 (生後12～14.5カ月の間に萌出するが14カ月目に萌出する場合が多い) → P_3 (生後14.5～15カ月) → P_4 (生後15.5カ月) → P_2 (生後20～20.5カ月) → I_2 (生後23～26.5カ月) → M_3 (生後25～33カ月) の順に萌出あるいは乳歯と交換する。

上顎において I_3 と C はほぼ同時期に萌出し、生後9カ月より萌出を開始して遅くとも12カ月までに萌出完了する。また P_3, P_4, P_2 は生後15.5カ月から16.5カ月までに萌出しほぼ同時期であるがそれぞれ m_2, m_3, m_1 と交換するが乳歯の脱落順序は m_2, m_3 と続きこれらより1～

2週間遅れて m_1 が脱落するため、 P_3, P_4, P_2 の順に正確におこなわれる。 I_2 は生後26.5カ月に萌出するが30カ月を過ぎても萌出は続いている。 M_3 は歯胚が認められなかった。下顎においては M_1 は生後6カ月までに萌出が完了しており、ついで C が I_3 より1カ月ほど早く萌出する。 M_2 と I_1 は個体により I_1 が早く萌出することもあるが、ほぼ同時期で生後14カ月に萌出する。小臼歯群は上顎と同じ萌出順で P_3, P_4, P_2 の順であるが P_2 の萌出は上顎より4～5カ月遅い。この P_2 の場合を除き上下顎では同一歯群の間で萌出時期をみると、上顎よりも下顎で2～3週間萌出が早い。

萌出の時期の目安として M_1 が生後6カ月前後、 C と I_3 が生後9～11カ月、 I_1 が生後13～14カ月、 P_3, P_4, P_2 が生後15～16カ月、 I_2 が生後23～26カ月、 M_3 が25カ月以後に萌出する。

M_2 の萌出については上顎と下顎で萌出時期に大きな差異がある、すなわち下顎では小臼歯群の交換前に萌出するが、上顎では小臼歯群の交換後に萌出する。したがって下顎は生後15カ月より前に、上顎は生後16カ月より後に萌出する。

2) 口蓋ヒダの加齢的变化(図7)

イ) 歯牙との位置関係

生後12カ月時の歯牙と口蓋ヒダとの位置関係を観察すると、1本目のヒダは切歯乳頭の遠心端、すなわち、最大幅径を示す部位の外側より隆起の不明瞭なヒダで I_1 と I_2 の間に向い斜め後方に走行する。2本目のヒダは切歯乳頭の後端部外側から隆起が明瞭なヒダとして I_3 に向い走行する。以上2本のヒダが切歯乳頭と関係したヒダである。このヒダより後方のヒダは左右いずれかがヒダの半幅径分だけ前方から始まり、正中部から交互に発する。3本目のヒダは比較的短い延長線は I_3 の位置に相当する。4本目および5本目のヒダは I_1 と C の間に向い正中線にはほぼ直角に発する。5本目のヒダは C の近心にかかっている個体もあった。6本目のヒダは C の位置に相当し、ヒダの経過中に外側1/3の部分で軽く前方へ屈曲している。8本目(7

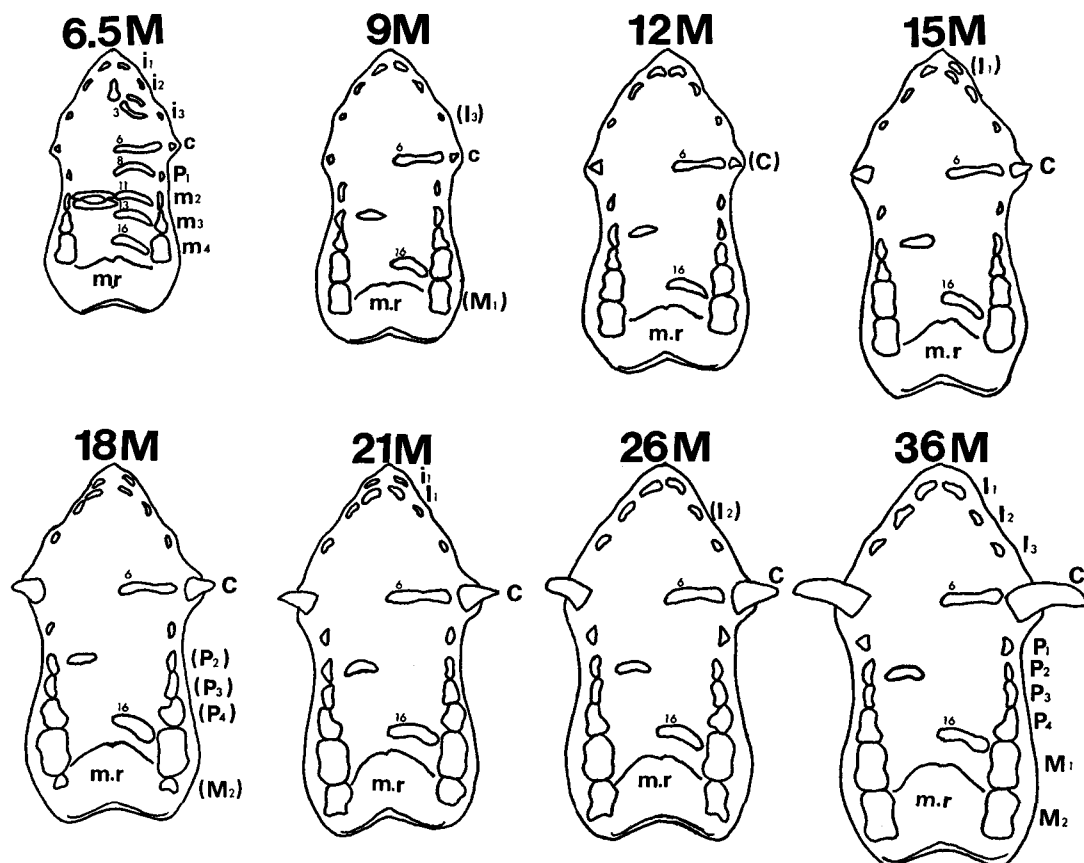


図7 横口蓋ヒダの加齢的歯牙との位置関係

～9本目)のヒダはCとP₁の間が広いのでこの歯間に存在する。P₁の位置には平均すると8本目のヒダが位置し、7本目と9本目はP₁のそれぞれ近心部と遠心部にかかっている。このことは、7本目のヒダからは外側へは前方への彎曲が強いことと、上顎のP₁は欠如(6個体中2個体で欠如)することがあるため一定しないことが原因していると考えられる。

10本目(9～11本目)のヒダはP₂の位置に終る。以上のヒダはすべての個体で、観察を開始した生後6.5カ月より36カ月までの間、口蓋の発育によるヒダと歯牙との位置関係は一定不変であった。

P₃より後方の歯牙は幅径が大きいため2～3本の口蓋ヒダが関与している。またP₂とP₃の位置で6個体のすべての個体に2型ヒダすなわち、口蓋正中部と舌側歯肉の間を全走しない

で途中でとぎれる短いヒダが現われるためヒダの本数と歯牙のあいだに一定の関係は認められなくなり、口蓋の成長発育により口蓋ヒダは歯牙との位置関係にずれを生じ経年的に後方に移動していく。このことについてみると、生後6.5カ月の時に14本目のヒダ、2型ヒダの存在により15本目の時もあるがこれはP₃とP₄の歯間でP₄の近心隅角部にややかかっている。15本目のヒダはP₄の歯冠中央に位置し、16本目のヒダはP₄の遠心隅角部に位置している。生後8.5月から9カ月の時点では、14本目のヒダはP₄の近心半部をしめ、15本目のヒダはP₄の遠心半部をしめ、16本目のヒダはM₁が萌出を開始する生後8.5カ月にM₁の近心隅角部へと2カ月間にそれぞれ歯牙半幅径分だけ後方に移動している。さらに2カ月経過した生後10.5カ月には14本目のヒダはP₄の近心半部で変化していないが、15本

目のヒダは P_4 と M_1 の間に少しかかるようになり、16本目のヒダは M_1 の近心半部をしめるようになる。すなわち、口蓋の前後の成長にともない口蓋ヒダも幅径を増し、 P_3 に位置するヒダより後方のヒダはそれぞれの増加分だけ後方の歯牙との関係はずれが生じてくることがわかる。生後15~16カ月では小白歯群の交換がおこなわれるため口蓋ヒダとの関係は変化する。14本目のヒダは P_4 の遠心から M_1 に少しかかった位置にあり、15本目のヒダは M_1 の近心にかかるようになり、16本目のヒダは M_1 の中央部に達する。その後14本目の口蓋ヒダは生後36カ月までに P_4 と M_1 の間に位置するようになり、15本目のヒダは生後23カ月で M_1 の近心に達し、生後25~27カ月に M_1 の中央に達し、その後は変化しない。16本目のヒダは生後24月から27カ月の間に M_1 の中央から M_1 の遠心部へ移動してその後は変化しない。左右19本目のヒダからは3型ヒダとなり、生後6.5月から9カ月の間に M_1 の近心隅角部に位置するが、 M_1 の萌出は生後8.5カ月であるため3型ヒダの1本目は M_1 の萌出余地の近心隅角部に位置していることになり、3型ヒダの最後のヒダは M_1 萌出余地の遠心隅角部にあたる位置に存在している。3型ヒダの1本目（19本目のヒダ）は生後12月から15.5カ月の間に M_1 の中央に位置し、生後18カ月では M_1 の遠心隅角部に移動し、生後16~17.5カ月に M_2 が萌出するため M_1 の萌出時と同様にこれから萌出する歯牙すなわち M_2 の近心隅角部に達す

る。生後20カ月を過ぎると19本目以下の3型ヒダは徐々に後方へ移動し生後24カ月の時点で3型ヒダは M_2 の近心から M_2 の遠心までの間に位置する。その後は生後36カ月まで観察期間中位置的变化は認められなかった。すなわち、3型ヒダの1本目（平均19本目のヒダに相当）は常に大白歯の萌出までにその萌出余地の近心部に達し、3型ヒダ（4~6本で個体により異なるが4本のものが多くこれ以上のときは幅の短いヒダが混在し、全体の幅には、あまり影響していない）の最後のヒダが萌出余地の遠心隅角部に位置する。したがって3型ヒダは常に最後大白歯の幅径に相当する分の幅となり、大白歯の萌出までに1歯分だけ後方に移動して萌出を待つことになる。口蓋ヒダは、成長過程で歯牙との位置関係は P_2 より前方にあるヒダは位置関係に変化がなく、 P_3 より後の口蓋ヒダは大白歯の追加の部分の補うため歯牙との位置関係は後方にずれる。しかし、この幅を補うための新たな追加発生や消失など数の変化はなく、このことは口蓋ヒダも加齢的に幅径と高さを増していくことになる。

ロ) 口蓋ヒダの形態と変化

① 咬合平面から口蓋ヒダまでの深さ（表2，図8）

生後6.5カ月時は I_3 部は1.40mmと浅いが順次後方のヒダほど深くなっている。すなわち、C部で3.20mm、 P_1 部で4.21mm、 P_2 部で5.07mm、 P_4 部で6.41mm、大白歯相当部のヒダで

表2 咬合平面から口蓋ヒダまでの深さ

(単位mm)

生後月数 ヒダの 部位別	6.5	9	12	15	18	21	24	30	36
I_3 (3本目)	1.40	2.20	2.25	2.18	2.10	1.92	2.22	2.15	2.25
C (6本目)	3.20	4.00	4.14	4.30	4.31	4.11	4.55	5.15	5.25
P_1 (8本目)	4.21	4.95	4.97	5.12	5.31	5.05	5.31	6.10	6.00
P_2 (10本目)	5.07	6.00	5.92	5.92	6.50	6.20	6.36	6.90	6.75
P_4 (14本目)	6.41	7.00	6.60	6.34	6.70	6.80	6.60	6.60	6.65
m.r (3型ヒダ の1本目)	6.66	6.81	6.77	6.34	6.40	6.26	5.90	6.10	6.50
T (3型ヒダ の最後)	5.16	5.20	5.70	5.82	6.00	5.95	6.00	6.20	6.00

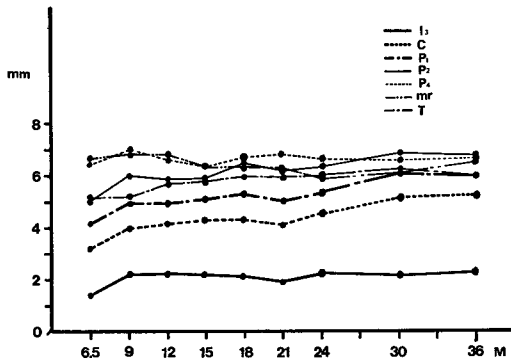


図8 咬合平面から口蓋ヒダまでの深さ

6.66mm, 臼後結節部で5.16mmである。生後9カ月までにそれぞれ1mm程度深さを増す。その後は、ほぼ一定の深さがつづき、生後24カ月でわずかに深さを増すが、その後36カ月まであまり変化がない。観察した2年半の間にヒダの深さは1～2mmの増加しかなく、咬合平面から口

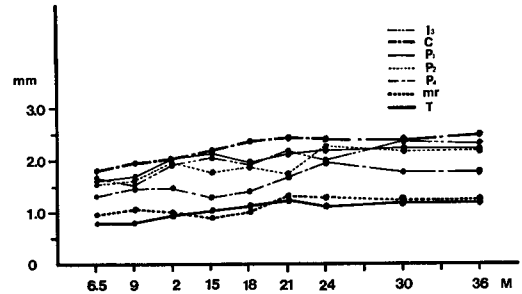


図9 口蓋ヒダの高さ

蓋ヒダまでの深さは、ほぼ一定と考えてよい。

② 口蓋ヒダの高径 (表3, 図9)

生後6.5カ月の時にC部に位置するヒダは、基底部より頂点までの高さは1.80mmであり、その前後のI₃部のヒダは1.65mm, P₁部のヒダが1.60mmである。さらにP₂, P₄の順に後方のヒダほど低くなっている。大臼歯部に存在する3型ヒダは0.8～1.0mmと低い。これらのヒダ

表3 口蓋ヒダの高さ

(単位mm)

生後月数 ヒダの 部位別	6.5	9	12	15	18	21	24	30	36
I ₃ (3本目)	1.65	1.51	1.92	2.05	1.91	2.16	1.99	2.35	2.30
C (6本目)	1.80	1.96	2.05	2.19	2.35	2.43	2.40	2.35	2.45
P ₁ (8本目)	1.60	1.71	2.04	2.13	1.93	2.15	2.18	2.20	2.20
P ₂ (10本目)	1.56	1.66	1.97	1.78	1.86	1.75	2.25	2.15	2.15
P ₄ (14本目)	1.32	1.45	1.45	1.28	1.40	1.66	1.96	1.75	1.75
m.r (3型ヒダ の1本目)	0.95	1.05	1.00	0.88	1.00	1.31	1.28	1.20	1.20
T (3型ヒダ の最後)	0.80	0.80	0.96	1.03	1.11	1.26	1.07	1.15	1.15

表4 口蓋ヒダの幅径

(単位mm)

生後月数 ヒダの 部位別	6.5	9	12	15	18	21	24	30	36
I ₃ (3本目)	4.56	5.22	5.48	5.92	6.73	6.64	6.50	6.65	6.95
C (6本目)	3.96	4.60	4.82	5.20	5.76	5.93	6.05	6.00	6.40
P ₁ (8本目)	3.76	4.41	4.60	5.19	5.09	5.13	5.50	5.55	5.60
P ₂ (10本目)	3.71	4.28	4.55	5.25	4.96	5.15	5.97	6.05	6.00
P ₄ (14本目)	4.11	4.86	4.89	5.30	5.81	5.95	7.15	7.15	7.15
m.r (3型ヒダ の1本目)	3.93	4.36	4.55	4.95	5.90	6.05	5.84	5.80	5.80
T (3型ヒダ の最後)	4.24	4.25	4.39	4.60	6.00	5.90	6.27	6.70	6.70

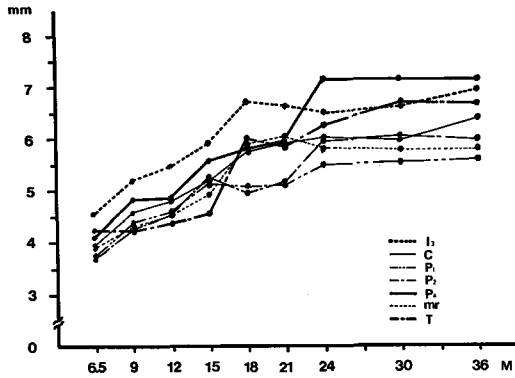


図10 口蓋ヒダの幅径

は生後3年までにI型ヒダは0.6~0.65mm, 3型ヒダは0.3mm程度高さを増すのみであり変化はない。

③ 口蓋ヒダの幅径 (表4, 図10)

生後6.5カ月の時点で各口蓋ヒダとも幅径は4mm前後であり, 生後24カ月までに2~3mm

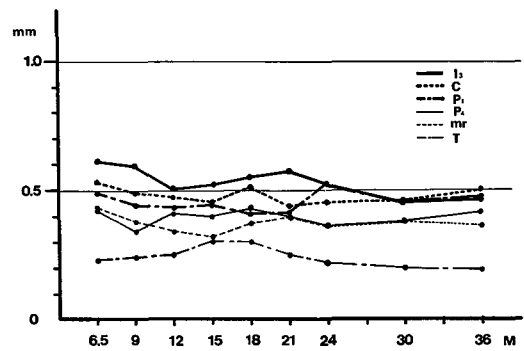


図11 口蓋ヒダの幅径に対する頂点の位置
〔後方>0.5>前方〕
(中央)

幅径は増加する。しかしこれ以降, 生後36カ月までは24カ月のそれと同程度であった。すなわち, 歯牙の交換, 萌出が完了したあとは口蓋ヒダの幅径は変化しないと考えられる。

④ 口蓋ヒダの幅径に対する頂点の位置 (表5,

表5 口蓋ヒダの幅径に対する頂点の位置

生後月数 ヒダの部位別	6.5	9	12	15	18	21	24	30	36
I ₃ (3本目)	0.61	0.59	0.50	0.52	0.55	0.57	0.52	0.45	0.46
C (6本目)	0.53	0.49	0.47	0.45	0.51	0.44	0.45	0.46	0.50
P ₁ (8本目)	0.49	0.44	0.43	0.44	0.41	0.41	0.52	0.45	0.47
P ₂ (10本目)	0.47	0.44	0.37	0.44	0.43	0.44	0.42	0.48	0.47
P ₄ (14本目)	0.42	0.34	0.41	0.40	0.43	0.40	0.36	0.38	0.41
m.p (3型ヒダの1本目)	0.43	0.38	0.34	0.32	0.37	0.40	0.36	0.38	0.36
T (3型ヒダの最後)	0.23	0.24	0.25	0.30	0.30	0.25	0.22	0.20	0.19

単位(%) ……幅径を1として0.5より大きい値は後方に頂点が位置する。

表6 咬合平面に対する口蓋ヒダの傾き(度)

生後月数 ヒダの部位別	6.5	9	12	15	18	21	24	30	36
I ₃ (3本目)	100.14	103.37	102.59	103.35	100.77	102.82	101.27	102.00	104.10
C (6本目)	90.36	90.31	91.55	91.17	88.77	92.52	90.31	89.50	89.90
P ₁ (8本目)	92.45	93.09	92.91	91.68	92.38	91.86	91.86	91.30	91.50
P ₂ (10本目)	92.28	90.71	92.30	91.69	92.74	89.86	91.38	89.00	88.70
P ₄ (14本目)	85.26	84.49	84.66	85.07	87.77	86.75	87.48	86.00	86.00
m.r (3型ヒダの1本目)	82.71	81.30	85.38	87.62	88.71	86.18	85.90	86.00	84.50
T (3型ヒダの最後)	83.85	80.00	80.99	84.38	85.45	84.61	85.28	85.00	84.00

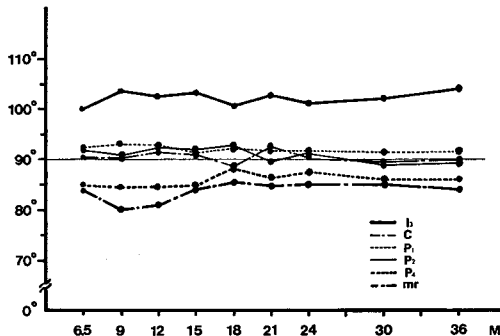


図12 咬合平面に対する口蓋ヒダの傾き

図11)

頂点の位置関係は、基底部の幅を1としてその中央に隆線の頂点が位置するときを0.5とし、中央より前方に頂点があるときは0.5より小さく、後方にあるときは0.5より大きいことを指標として示した。生後6.5カ月のI₃, C部では0.61, 0.53で中央よりわずかに頂点が後方に、P₁~P₄までの小臼歯群のヒダは0.42~0.49で中央よりわずかに前方に、最後方の3型ヒダは0.23で前方に頂点がある。これらはいずれも加齢による変化は認められず、ほぼ一定の値で推移していた。

⑤ 咬合平面に対する口蓋ヒダの傾き (表6, 図12)

口蓋ヒダは咬合平面に対しほぼ90度を示し前方または後方への傾きはみられない。しかも加齢的变化も認められなかった。

I₃部のヒダは100~105度で後方に傾斜しており、C部のヒダは90度、P_{1,2,3,4}部のヒダは90度前後、大臼歯部の3型ヒダは85度前後で前方に傾斜していた。

総括ならびに考察

横口蓋ヒダについて現在まで比較解剖学的な立場からの報告は多数みられ¹⁾²⁾³⁾⁴⁾¹¹⁾、その食性から、ヒダの形、走行状態、分布領域³⁾⁴⁾、そして機能面から比較検討が行われている。口蓋ヒダの機能は多くは、咀嚼と嚥下に関係をもつといわれており、吉田ら¹²⁾は組織学的に消化管の皺襞と同様な所見であると述べている。口蓋の

ヒダは下級な猿より高級な猿になるに伴いやや退化の傾向を示すことなどより、消化管の皺襞の退化した残存形態であり、機械的な消化機能に参与するものと考えられ、ヒダが食物を後方へ送りこむ運動を容易にしているともいえる。今回、著者らは、ミニブタの横口蓋ヒダの加齢的变化を歯牙の交換と萌出との関連性から調査し検討した。

1. 横口蓋ヒダの数と形態

横口蓋ヒダの形態を系統だてて分類したのは岩久³⁾であるが、この形態分類に従って、ミニブタについて分類してみた。その結果、走行状態と形態から分類できた。走行状態からみると、口蓋正中部から舌側歯肉まで全走するヒダとこれより短いヒダの2つに分けることができ、前者を1型ヒダとし、後者を2型ヒダとした。

一方、形態から分類すると、隆起が著明で稜線が明瞭に走りしかも硬いヒダと、隆起自体が弱く頂点は丸味を帯び捻珠状の小粒物をもつヒダに分けることができ、前者を1型、後者を3型とした。以上の分類は1型を基準としてこのヒダとのちがいを分類したもので、1型が基本型と考えてよく、1型に対して2型は小臼歯部にのみ出現することがある。3型は常に最後臼歯とその後方にのみ存在する。いいかえれば、ヒダの位置する部位により異なった形態になっていることがわかる。このことから、咀嚼、嚥下の両機能に深く関与していると考えられる。前方のヒダが形態的に消化管皺襞が発達し変化したものと考えられる。このことはヒトでも前歯、犬歯、一部小臼歯部までにしか存在しないことから食物摂取に多少かわりがあるような気がする。

ブタの口蓋ヒダの数について、Retzius¹⁾は23ヒダ、Ellenberger と Baum¹³⁾は20~22ヒダ、山田ら²⁾は22ヒダ、Sisson と Grossman¹¹⁾は約20ヒダ、岩久³⁾もほぼ同数を記載している。筆者らも平均して右側22.5本、左側21.8本で左右とも約22本で、従来のブタについての報告とミニブタではヒダの数は変わらないといえる。

2. 歯牙と口蓋ヒダとの位置的関係

経年的に、ヒダの数、形、走行などに変化をきたすと報告されているが^{9),12)}、否定的報告もある⁷⁾。しかしながら、これらは経年的に口蓋ヒダの変化を追求したものではなく、一時点での平均値から推定したものであるため、結局、ヒダの変化について判断はできないとしている。今回、著者らはミニプタの生後6.5カ月(乳歯列期)から混合歯列期を経て永久歯列期に至る30カ月間にわたり生後36カ月まで観察をつづけ、歯牙の萌出交換による歯牙と口蓋ヒダの位置関係を調査したが、ヒダの数、形態、走行においては年齢の経過と関係なく一定不変であった。

歯牙との位置関係は、平均22本の口蓋ヒダのうち10本目(9~11本目)までのヒダは、口蓋の成長発育とともにヒダの幅径も増すため、歯牙との位置関係は一定不変であった。11本目より後方に存在するヒダは小臼歯群が交換する生後15~16カ月ごろヒダの幅径の増加により、後方の歯牙へ少しづつずれていく、特に第4小臼歯部のヒダの幅径の増加が著しく、19本目のヒダ(このヒダから3型ヒダとなる)は常に加生歯(大臼歯)の萌出余地の近心部に位置し、3型ヒダの最後のヒダすなわち22本目のヒダは萌出余地の遠心部に位置し、萌出完了とともに、さらに後方の加生歯の萌出開始までに再びその萌出余地まで移動し、萌出を待つことを繰返している。すなわち第3小臼歯より後方のヒダは、加生歯の萌出分だけ幅径を増していることになる。しかし新たに口蓋ヒダが追加されたり特定のヒダの異常な発育はなく、もちろん既存のヒダの消失も認められなかった。

3. 口蓋ヒダの形態と機能

咬合平面を基準として口蓋ヒダまでの深さやヒダ自体の基底部からの高さはいずれも経年的に変化はないが、ヒダの幅径は乳歯列期(生後6.5カ月)で各ヒダとも平均4 mm程であったものが混合歯列期(生後15~18カ月)で5 mm前後になり、第2大臼歯の萌出および第2切歯の交換する生後24カ月ごろには6 mm前後になり、生後36カ月までに6.5 mm 前後になり、30カ月間に1.6~1.7倍になっていた。すなわち、口蓋の

前後の発育に見合う分だけヒダの幅径が増加している。

また、ヒダの断面形態は三角形を呈し、基底部すなわち、ヒダの幅径は生後6.5カ月のとき約4 mmであったがこれに対する高さは1.5~2 mmで半分ぐらいであり、頂点の位置もほぼ中央付近で二等辺三角形に近いが、3型ヒダは、高さが約1 mmと低く、頂点の位置も前方 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{2}{3}$ の所にある不正三角形を呈する。ヒダの幅径は経年的に増加していくが、高さや頂点の位置はそれほど変化せず基底部の広い三角形となっていく。

口蓋ヒダの傾きは、前歯部では後方(口峡)へ向って傾き、犬歯および小臼歯部ではほぼ直立しており、大臼歯および臼後部にあるヒダ(3型ヒダ)はわずかに前方に向って傾斜している。この傾斜は食物摂取と咀嚼の補助として都合がよいと考えられる。

結 論

横口蓋ヒダの意義と加齢的变化を観察するためにミニプタを材料として、乳歯列期、混合歯列期、永久歯列期と経過観察をおこなった結果以下の如くである。

- 1) 横口蓋ヒダの総数は平均すると右側22.5本、左側21.8本で左右とも約22本である。これらは経年的に数、走行において変化は認められない。
- 2) 横口蓋ヒダは前方から18本目までは隆起が明瞭で、ヒダの頂部は稜線状に走り基本型と考えられる。19本目より後方のヒダは隆起が不明瞭で、頂部は丸味を帯び捻珠状の小隆起をもちその数は4~5本である。
- 3) 小臼歯部のヒダは10~15本目で、短縮形を示すことが多い。
- 4) 横口蓋ヒダと歯牙との位置関係をみると、10本目ぐらいまでのヒダは経年的に口蓋の成長による変化があっても、元の歯牙との位置関係は変化しない。11本目よりあとのヒダは徐々に後方歯へずれていく。すなわち、加生歯の萌出にともない19本目より後方のヒダは

最後臼歯の位置に常に移動していく。

- 5) 横口蓋ヒダは経年的に幅径の著しい増加を除いて、ヒダの高さ、傾きなど変化しない。これは口蓋の長径の増加に相当するためである。

- 6) 横口蓋ヒダの分布領域と形態から消化管の皺襞の残遺と考えられるが、食性などから種により異なる形態をもつことは明らかで、食物摂取と咀嚼の補助機能としての役目を多少もっていると考えられる。

Abstract : In order to investigate a transverse palatine fold function, observed the course of the transverse palatine folds and teeth eruption in miniature swines.

For the orientation and positional identification of the transverse palatine folds and the teeth, the plaster models and X-ray examination were collected at every week regularly.

The results were as follows :

1. The number of folds in miniature swine ranges from 20 to 25, and the mean number is 22.
2. The number of transverse palatine folds was continuous since the period of the deciduous dentition to the permanent dentition.
3. The most posterior fold is situated a position in the vicinity of the distal side of rear molar tooth.
4. The shapes of the transverse palatine folds are related of the masticatory function and those posterior parts are associated with swallowing.

文 献

- 1) Retzius, G. : Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere. Biol. Untersuch., 13 : 117-168, 1906.
- 2) 山田 博, 村岡俊彦, 中西秀和, 杉山正博 : 数種の哺乳動物横口蓋ヒダについて, 九州歯会誌, 19 : 1-7, 1965.
- 3) 岩久文彦 : プタの横口蓋ヒダの形態学的特徴, 歯基礎誌, 16 : 277-288, 1974.
- 4) 岩久文彦 : 哺乳動物における横口蓋ヒダの形態学的研究, 新潟歯学会誌, 6 : 103-143, 1976.
- 5) 原田吉通, 井本広磨, 秋山治夫, 菅野 明, 吉村和夫, 山本 勉 : ホンドタヌキ (*Nyctereutes procyonoides viverrinus* T.) の横口蓋ヒダの形態学的研究, 九州歯会誌, 34 : 94-102, 1980.
- 6) 杉山浩一 : 胎児口蓋皺襞の形態学的研究, 歯科学報, 57(2)付 : 1-25, 1957.
- 7) 山崎 裕 : 日本人成人の横口蓋ヒダの加齢的変化, 人類学輯報, 34 : 59-75, 1962.
- 8) 廣田耕作 : 日本人の横口蓋皺襞の形態的並びに統計的研究, 人類誌, 48 : 599-618, 1933.
- 9) 金子 栄 : 生体に於ける鼻中隔, 横口蓋皺襞, 口蓋垂及び咽頭扁桃輪, 熊本医学会雑誌, 30 (補冊6) : 1289-1315, 1956.
- 10) 光井敏郎 : 口蓋にある皺襞の形態学的研究, 歯科医学, 16 : 98-112, 1954.
- 11) Sisson, S. and Grossman, D., J. : The anatomy of the domestic animals, Mod. Asia Ed., 4th ed., Charles E. Tuttle, Tokyo, 389, 448, 484-500, 1953.
- 12) 吉田欣也, 一ツ町泰久 : 猿猴類の口蓋皺襞, 神戸大学医学部紀要, 30 : 18-27, 1968.
- 13) Ellenberger, W. und Baum, H. : Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18 Auflage, springer, Berlin, Heidelberg, New York, 358-363, 1974.