ハムスター舌糸状乳頭の形態と構造に関する研究

第1編 舌前方 2/3 部の糸状乳頭について

藤田 浄秀* 大村 進* 奥山 富三
小田島 哲世 鈴木 信治* 館山 美樹
松原 敏夫

* 横浜市立大学医学部口腔外科学教室 (主任: 大谷隆俊教授)

東日本学園大学歯学部口腔病理学教室 (主任: 奥山富三教授)

[受付: 昭和57年3月20日]

Studies on morphology and structure of filiform papilla of the hamster tongue

I. Filiform papilla of the rostral two thirds

Kiyohide Fujita, Susumu Ohmura and Nobuharu Suzuki

Department of Oral Surgery, School of Medicine, Yokohama City University
(Chief: Prof. Takatoshi Ohtani)

Tomizoh Okuyama, Tetsuyo Odajima, Miki Tateyama and Toshio Matsubara

Department of Oral Pathology, School of Dentistry, Higashi Nippon Gakuen University
(Chief: Prof. Tomizoh Okuyama)

[Accepted for Publication: March 20, 1982]

Key words: hamster / tongue / lingual papilla / filiform papilla

Abstract: The morphology and structure of the filiform papilla of a hamster tongue were studied by light and scanning electron microscopy.

Light microscopic findings revealed that the filiform papilla was composed of four cell columns—(i) anterior, (ii) posterior, (iii) posterior buttress, and (iv) lateral.

The morphology of the filiform papilla observed by scanning electron microscopy were discussed in relation to the light microscopic findings.

The morphology and structure of the filiform papilla were schematically illustrated and also discussed from the viewpoint of the functions of the tongue.

緒 言

さきにわれわれは、ハムスター (*Mesocricetus auratus*) の舌背粘膜上皮の形態学的研究を報告し、舌糸状乳頭は、舌前方 $\frac{2}{3}$ 部・舌隆起部・舌後 $\frac{1}{3}$ 部の各部位において、大きさ・形態・配列

などが著しく異なることを述べた¹⁾。

ハムスター口腔粘膜に関する研究は、頬嚢を除けばほとんど行われていない。齧歯目 (Rodentia) の中でラット (*Rattus norvegicus*)、マウス (*Mus musculus*) の糸状乳頭に関する研究は比較的多いが²⁻¹⁷⁾、ハムスターの糸状乳頭に関する研究は、われわれの調べた範囲では、われわれの論文^{1,18-20)} 以外は見出しえない。

* 神奈川県横浜市南区浦舟町 3-46 (〒 232)

北海道石狩郡当別町字金沢 1757 (〒 061-02)

今回われわれは、ハムスターの舌糸状乳頭を光顕的ならびに走査電顕的に観察し、その形態と組織構造に関して興味ある知見をえたので報告する。

実験材料ならびに方法

生後約5～8週齢のハムスター (*Mesocricetus auratus*) 20匹をエーテル麻酔下に屠殺した。10匹は、10%中性ホルマリンで固定後に、舌の矢状断ならびに水平断で光顕標本 (H-E 染色) を作製した。残り10匹は、舌を摘出後に生食で洗浄し、ただちに1.5%グルタルアルデヒド単独固定を行ない、上昇エタノールで脱水し、酢酸イソアミルに置換後に炭酸ガス臨界点乾燥を行ない、観察面に金イオンスパッタをほどこし、日立 S-450型走査電顕にて観察した。

なお、本論文における糸状乳頭は、舌前方 $\frac{2}{3}$ 部の糸状乳頭 (filiform papillae of the rostral two thirds)¹⁾ のみを対象とした。

観察結果

光顕所見

矢状断による光顕所見 (Fig. 1-A, B)

糸状乳頭の先端は後方 (caudal) に向き、糸状乳頭の凸面は前方 (rostral) に、凹面は後方に面している。乳頭と乳頭の間には、豊富な乳頭間粘膜上皮が認められる。

糸状乳頭間粘膜上皮では、基底層の細胞は立方形で、クロマチンの豊富な核を有している。核小体は明らかでない。細胞質は強い好塩基性を示す。基底層より上層において細胞は急に大きさを増し、核は卵円形となり、細胞質とともに淡明化する。さらに上層の顆粒層において細胞は扁平な形態となり、好塩基性の円形のケラトヒアリン顆粒を有する。角質層において細胞は著しく扁平の度を加え、核やケラトヒアリン顆粒は認められなくなり、エオジンに濃染する。

糸状乳頭前面部粘膜上皮では、基底層の細胞は立方形であるが、基底層より上層においても細胞の大きさは急激な変化を示さない。さらに上層において細胞の形態は紡錘形を呈して来る。顆粒層において好酸性で不整形な大小不同のケラトヒア

リン顆粒が出現する。角質層において細胞は扁平化し、核やケラトヒアリン顆粒は認められなくなり、厚い角質の形成が認められる。この粘膜上皮は、糸状乳頭の前面部を構成しているが、糸状乳頭の先端部の形成には関与していない。

糸状乳頭後面部粘膜上皮では、基底層の細胞ならびに核はすでに紡錘形を呈しており、大きく、明かるく、クロマチンの量も少ない。基底層より上層において細胞質ならびに核の淡明化はややおとる。さらに上層において細胞間隙が不明瞭となり、核の消失とともに好酸性を増し、角質層に移行する。ケラトヒアリン顆粒は認められない。糸状乳頭の先端部は、この後面部粘膜上皮で形成されている。

なお、糸状乳頭後面部の基部に、円形のケラトヒアリン顆粒が認められることがある (Fig. 1-B, 矢印)。

水平断による光顕所見 (Fig. 2-A, B, C, D)

糸状乳頭先端部における水平断では、無構造の角質のみが認められる。糸状乳頭の側縁部が前方に延びており、その結果、凹面を前方に向けた槌状の形態を呈している (Fig. 2-A)。

糸状乳頭のほぼ中央部における水平断ならびに舌背表面部における水平断では、糸状乳頭前面部粘膜上皮と後面部粘膜上皮との境界は極めて明瞭に認められる。すなわち、矢状断の所見に一致して、糸状乳頭前面部粘膜上皮にはケラトヒアリン顆粒が認められるが、後面部粘膜上皮には認められない。角質層はともに厚い。糸状乳頭の側縁部が前方に延びており、その結果、凹面を前方に向けた槌状の形態を呈している (Fig. 2-B, C)。

糸状乳頭の基底部における水平断では、糸状乳頭は前後方向にやや長い楕円形を呈する。明かるい大型の細胞が認められる。ケラトヒアリン顆粒を有する糸状乳頭前面部粘膜上皮とケラトヒアリン顆粒を有しない後面部粘膜上皮との境界は余り明瞭ではない。乳頭間粘膜上皮の円形のケラトヒアリン顆粒も認められる。なお、ケラトヒアリン顆粒の認められない後面部粘膜上皮の後方に、すなわち矢状断の糸状乳頭後面部の基部に相当する部分に、円形のケラトヒアリン顆粒が認められる (Fig. 2-D)。側面部の粘膜上皮には、ケラトヒ

A : The filiform papillae are curved with their apices pointing caudally.

B : Round-shaped keratohyalin granules are noted in the interpapillary epithelium and irregularly shaped keratohyalin granules with dense rim and translucent center are noted in the epithelium lining the anterior convex surface. Round-shaped keratohyalin granules are detected in the epithelium lining the base of the posterior concave surface (arrow).

Fig. 1 (A, B) Light micrographs of the filiform papillae of the rostral two thirds of the hamster tongue. Sagittal section, H-E stained.

アリン顆粒は認められず、特徴ある光顕所見はみられない。

走査電顕所見

糸状乳頭は、全体としては、尖端部を後方ないしやや後内方へ向け、後方に彎曲して傾斜している (Fig. 3)。乳頭間粘膜上皮は豊富に認められる。

立体的形態を詳細に観察すると、糸状乳頭先端部を除いて糸状乳頭の両側縁部が前内方にまぐれ込んだ様な形態を呈し、その結果、糸状乳頭前面部が陥凹した櫛状あるいは移植鰻 (いしょくごて) 状の形態を呈している (Fig. 3-B)。先端部は細長い円錐形を呈している。

Fig. 2 (A, B, C, D) Light micrographs of the filiform papillae of the rostral two thirds of the hamster tongue. Horizontal section, H-E stained. The upside of figures shows the rostral direction.

A : At the level of the apices of the filiform papillae.

B : At the level of the middles of the filiform papillae.

C : At the level of the surface of the interpapillary epithelium.

D : At the level of the bases of the filiform papillae.

Fig. 3 (A, B) Scanning electron micrographs of the filiform papillae from the supero-lateral aspect. Arrows delineate the junction between anterior and posterior columns.

Fig. 4 (A, B) Scanning electron micrographs of the filiform papillae from the supero-posterior aspect. Arrows delineate the junction between anterior and other columns.

A : The surface of the apex of the filiform papilla, composed of posterior column, are lined with 3 to 4 overlapping (imbricated) epitheliums. The surface of anterior column are also lined with 3 to 4 flat epitheliums. B : The surface of epithelium lining anterior column of the filiform papilla. Folds and microuplications are markedly noted. C : The iunction between anterior and posterior columns is clearly noted. D : The surface of epithelium lining the apex of the filiform papilla.

Fig. 5 (A, B, C, D) Scanning electron micrographs of the filiform papillae from the supero-anterior aspect

糸状乳頭前面部の基部は、なだらかに乳頭間粘膜上皮に移行するが、糸状乳頭側面部ならびに後面部の基部には、浅いU字状の陥凹が認められることが多く、乳頭間粘膜上皮への移行は、前面部の様になだらかではない(Fig. 3, 4)。

糸状乳頭を後方より観察すると、あたかも“クワイの実”の如くみえる。糸状乳頭先端部は“クワイの実の茎”の如き外観を呈している(Fig. 4)。

糸状乳頭前面部において、ほぼ上 $1/4$ 部と下 $3/4$ 部との境界部付近で表面微細構造は著しく異なる。時に、この境界部で細胞が剝離して溝ないし裂隙を形成し、この部分に異なった細胞列の境界線を示唆する所見が認められた。

糸状乳頭前面上 $1/4$ 部、すなわち糸状乳頭先端部においては、細胞は比較的小さく、表面平滑で無構造に近く、細胞境界は明瞭である(Fig. 5-D)。それに対して、糸状乳頭前面下 $3/4$ 部、すなわち槌状に陥凹した前面部においては、上下方向に走行する皺襞と特徴的な microplication²¹⁾が認められる(Fig. 5-B)。細胞境界は明瞭でなく、あたかも1枚のシート状の細胞で覆われているかの如くみえるが、剝離したり、あるいは細胞境界が明瞭に認められ、3～4枚の比較的大きな扁平な細胞で覆われていることを示す糸状乳頭も認められる(Fig. 5-A)。

糸状乳頭後面部において、ほぼ上 $2/3$ 部と下 $1/3$ 部との境界部付近において、単なる細胞境界とは異なる境界線が認められる(Fig. 4, 矢印)。細胞は比較的小さく、表面平滑で、細胞境界は明瞭である。糸状乳頭後面上 $2/3$ 部、すなわち糸状乳頭先端部と後面下 $1/3$ 部、すなわち糸状乳頭後面の基部とでは、細胞表面の微細構造の差異は余り明らかではないが、後面下 $1/3$ 部では microplication 様構造が著明となる傾向が認められる(Fig. 5)。

糸状乳頭側面部において、前上方より後下方に走行する境界線が認められる(Fig. 3, 4)。細胞は、境界線より上方部分、すなわち糸状乳頭先端部においては糸状乳頭前面部の先端部と同様であり、境界線より下方部分、すなわち糸状乳頭側面部の基部においては糸状乳頭後面下 $1/3$ 部と同様である。

総括ならびに考察

I. 齧歯目の舌糸状乳頭に関する研究について

齧歯目では、主にラット²⁻¹³⁾、マウス¹⁴⁻¹⁷⁾、ハムスター^{1, 18-20)}の舌糸状乳頭に関する研究が報告されている。

ラットに関して

Fish et al.²⁾ (1944), Kutuzov & Sichev³⁾ (1951), Smith et al.⁸⁾ (1968) は、肉眼的あるいは光顕的に舌糸状乳頭の分布や形態・組織構造を観察した。特に Kutuzov & Sichev³⁾ は、光顕的観察より、すでに糸状乳頭前面部と後面部とでは、2種類の異なった角化様式の認められることを報告した。

Kato & Kushida⁵⁾ (1965), Farbman⁶⁾ (1966), 雪野⁷⁾ (1967), Farbman¹⁰⁾ (1970) らは、透過電顕的に糸状乳頭を観察した。これらの観察結果より、糸状乳頭前面部粘膜上皮は不整形のケラトヒアリン顆粒を有するヒトの皮膚と同様の角化様式を示し、糸状乳頭後面部粘膜上皮は爪や毛と同様の角化様式を示し、糸状乳頭間粘膜上皮は円形のケラトヒアリン顆粒を有するヒトの頬粘膜と同様の角化様式を示すことが明らかにされた。すなわち、ラット舌糸状乳頭と乳頭間の粘膜上皮には、3種類の全く異なる角化様式が認められることが知られた。

阪尾⁹⁾ (1969), Bratz¹²⁾ (1975) は、胎生期における糸状乳頭の形成過程とそれに伴う角化上皮の分化の過程を光顕的ならびに透過電顕的に観察した。

Farbman¹¹⁾ (1973) は、胎生期の舌背粘膜上皮が糸状乳頭への分化能を獲得する時期を知るために、細胞培養した胎生期舌背粘膜上皮の角質形成を観察した。

以上より知られる如く、ラット舌糸状乳頭に関する研究は、かなり広汎に行なわれてはいるが、糸状乳頭の立体的形態や表面微細構造を詳細に論じた報告は、われわれの調べた範囲ではほとんどない。わずかに Kessel & Kardon¹³⁾ (1979) の走査電顕アトラスにみられる如く、数少ない写真と簡単な記載があるのみである。

マウスに関して

Green¹⁴⁾ (1966) は、舌糸状乳頭の矢状断による光顕所見を記載した。

Cameron¹⁵⁾ (1966) は、舌糸状乳頭の矢状断ならびに水平断による光顕的観察ならびに細胞動態 (cell kinetics) の研究より糸状乳頭の立体的形態と組織構造をプラスチックの立体的モデルであらわした。

Cane & Spearman¹⁶⁾ (1969) は、糸状乳頭の前面部と後面部とは2種類の異なった角化様式の認められることを光顕的ならびに組織化学的に観察した。

Hume & Potten¹⁷⁾ (1976) は、オートラジオグラフィを応用した細胞動態の研究と光顕的ならびに走査電顕的観察より、糸状乳頭は少なくとも4種類の細胞列 (cell column) より構成されていることを報告するとともに、走査電顕的観察にてえられた舌糸状乳頭の立体的形態を4種類の細胞列に関連づけて報告した。それによれば、糸状乳頭前面部粘膜上皮細胞列 (anterior column) は、糸状乳頭先端部の構成には関与せず、糸状乳頭前面部の下部を大きな1枚の細胞 (a large single cell) で覆っており、糸状乳頭後面部粘膜上皮細胞列 (posterior column) が糸状乳頭先端部を構成しており、数枚の細胞で覆っており、これらの細胞列の境界は、光顕的にも走査電顕的にも明らかに観察することが出来ると記載している。

走査電顕的に齧歯目の舌糸状乳頭の立体的形態を観察し、組織構造と関連づけて詳細に論じた報告は、この論文のみと思われる。

ハムスターに関して

藤田ら¹⁸⁾ (1973) は、舌背における舌癌形成過程の光顕的観察において、Farbman⁶⁾ (1966) や雪野⁷⁾ のラットにおける研究結果と同様に、ハムスター舌背中 $1/3$ 部の糸状乳頭でも糸状乳頭前面部粘膜上皮、糸状乳頭後面部粘膜上皮、糸状乳頭間粘膜上皮にはそれぞれ異なる3種類の角化様式の認められることを報告した。

小田島・賀来¹⁹⁾ (1978) は、舌側縁中 $1/3$ 部における舌癌形成過程の透過電顕的研究において、舌側縁上半部の糸状乳頭ならびに乳頭間粘膜上皮に関して3種類の角化様式の認められることを報告した。

藤田・小田島²⁰⁾ (1981) は、ハムスター口腔粘膜上皮におけるケラトヒアリン顆粒の分布と形態の多彩性に関する透過電顕的研究において、糸状乳頭前面部粘膜上皮はヒトの皮膚と同様の角化様式、糸状乳頭後面部粘膜上は爪や毛と同様の角化様式、糸状乳頭間粘膜上皮はヒト頬粘膜と同様の角化様式を呈することを報告した。

1982年に藤田ら¹⁾ は、ハムスター舌背粘膜上皮、特に舌乳頭の走査電顕的観察結果を報告し、明確に命名されていない部位の解剖名を提案するとともに、糸状乳頭に関しては形態・大きさ・配列の方向・表面微細構造などの差異を根拠にして、舌前方 $2/3$ 部の糸状乳頭・舌隆起部の糸状乳頭・舌後 $1/3$ 部の糸状乳頭の3種類に分類した。

本論文は、上記論文¹⁾ の分類ならびに解剖名による舌前方 $2/3$ 部の糸状乳頭、すなわち舌分界線より前方 (rostral) の糸状乳頭を研究対象とした。

II. ハムスター舌糸状乳頭の形態と構造について

ハムスターの舌前方 $2/3$ 部の糸状乳頭の矢状断と水平断による光顕的観察結果ならびに走査電顕的観察結果を要約して、前上外方より観察したと仮定した糸状乳頭のシェーマを作製した (Fig. 6-A, B, C)。

ハムスターの舌糸状乳頭は、全体としては、先端部を後方ないし後方やや内方に向け、軽度の後方に彎曲して傾いている形態であるが、先端部を除いて糸状乳頭の両側縁が前内方にまくれ込んだ様な形態を呈し、その結果糸状乳頭前面部が陥凹した槌状あるいは移植鏝状の立体的形態を呈している。先端部は細長い円錐形を呈している。別の表現をすれば、ハムスターの舌糸状乳頭は、先端を後方ないしやや後内方に向け、彎曲して後方に傾いている円錐の先端を除いた前面部を槌状に削り取ったかの如き形態を呈していると表現することも出来る。

糸状乳頭を斜めに後側方より観察すると“クワイの実”の如くみえる。“クワイの実の茎”が、糸状乳頭先端部に相当している。

糸状乳頭前面部の上 $1/4$ 部と下 $3/4$ 部との境界部付近で、表面微細構造の明らかな差異が認められ、糸状乳頭を構成する細胞が異なっており、こ

A

B

C

Fig. 6 (A, B, C) Schematic illustrations showing morphology and structure of the filiform papilla on the rostral two thirds of the hamster tongue.

の部に境界線が想定される。時に、この部で細胞が剝離して溝ないし裂隙を形成し、この部の境界線を裏づける所見も認められた (Fig. 4)。この境界線は、糸状乳頭側面部を前上方より後下方に斜めに走行し、糸状乳頭後面部においては上 $\frac{2}{3}$ 部と下 $\frac{1}{3}$ 部との境界部付近に位置している。

この境界線より内側部分、すなわち糸状乳頭先端部を含む部分は、後述の如く、毛や爪と同様の角化様式を示す糸状乳頭後面部粘膜上皮細胞列 (posterior column) より構成されている。従って、糸状乳頭の形態は、後面部粘膜上皮細胞列からなる円錐形の柱を、他の異なった細胞列から構成されている粘膜上皮がとり巻いており、その境界部が境界線として観察されるものと考えられる。

糸状乳頭前面部では、ほぼ上 $\frac{1}{4}$ 部と下 $\frac{3}{4}$ 部との境界部付近で、前述の如く表面微細構造は著しく異なる。光顕所見でも、糸状乳頭前面部粘膜上皮と後面部粘膜上皮との境界部は糸状乳頭前面部の上部に位置している (Fig. 1)。これらの所見より、糸状乳頭前面部下 $\frac{3}{4}$ 部は、光顕ならびに透過電顕による今迄の断面像の観察で糸状乳頭前面部粘膜上皮と記載された部分¹⁸⁻²⁰⁾に相当すると思われる。Hume & Potten¹⁷⁾は、マウスの舌糸状乳頭の走査電顕的形態と組織構造とを関連づけた詳細な報告を行っているが、われわれの知見と同様である。従って、以後の記載では、皺と特徴的な microplication を有する糸状乳頭前面下 $\frac{3}{4}$ 部の粘膜上皮を糸状乳頭前面部粘膜上皮と表現し、それを構成する細胞列を糸状乳頭前面部粘膜上皮細胞列と表現する。

糸状乳頭の先端部を含む粘膜上皮は、今迄の断面像の観察で糸状乳頭後面部粘膜上皮と記載された部分¹⁸⁻²⁰⁾に相当すると思われる。この粘膜上皮は、立体的には糸状乳頭先端部において、前面・後面・両側面部を覆っているため、厳密には適当な表現とは思われないが、以後の記載では糸状乳頭後面部粘膜上皮と表現し、それを構成する細胞列を糸状乳頭後面部粘膜上皮細胞列と表現することにする。

糸状乳頭後面基部には、今迄の断面像の観察ではその存在に注意が払われていなかった粘膜上皮が光顕的にも走査電顕的にも認められる。ハムス

ターの舌糸状乳頭の矢状断ならびに水平断の光顕所見で、円形のケラトヒアリン顆粒を有する粘膜上皮が糸状乳頭後面基部に認められ、それに相当すると思われる構造を走査電顕所見でも認めることが出来る (Fig. 3, 4)。Hume & Potten¹⁷⁾は、マウスの舌糸状乳頭後面基部に認められたこのような粘膜上皮細胞列を posterior buttress column と呼称している。われわれは、この粘膜上皮を以後の記載では糸状乳頭後面基部粘膜上皮と表現し、それを構成する細胞列を糸状乳頭後面基部粘膜上皮細胞列と表現することにする。

問題となるのは糸状乳頭側面部の粘膜上皮である。光顕的にも走査電顕的にも糸状乳頭側面部の粘膜上皮に特有な所見は見出せない。糸状乳頭側面部と後面基部との境界は明らかでなく、両部位の粘膜上皮の細胞の大きさや表面構造にも明らかな差異は認められない。Hume & Potten¹⁷⁾は、マウス舌糸状乳頭では少なくとも4種類の細胞列が存在し、糸状乳頭側面部と後面基部とは異なった別々の細胞列から構成されていると考えているが、ハムスターの舌糸状乳頭の光顕的ならびに走査電顕的観察では両細胞列の差異を明確にとらえることは出来なかった。従って、詳細は今後の研究課題としたいが、一応以後の記載では、先端部を除いた糸状乳頭側面部を覆う粘膜上皮を糸状乳頭側面部粘膜上皮と表現し、これを構成する細胞列を糸状乳頭側面部粘膜上皮細胞列と表現することにする。

以上より、われわれはハムスター舌糸状乳頭は、(i) 前面部粘膜上皮細胞列 (anterior column), (ii) 後面部粘膜上皮細胞列 (posterior column), (iii) 後面基部粘膜上皮細胞列 (posterior buttress column), (iv) 側面部粘膜上皮細胞列 (lateral column) の4種類の細胞列から構成されているものとする。

糸状乳頭前面部粘膜上皮は、保護層としての役割を演じるヒトの皮膚と同様の角化様式を示す^{19,20)}。この粘膜上皮の表面は、3~4枚の大きな扁平な細胞で覆われている (Fig. 5)。1枚の大きな扁平な細胞で覆われているとするマウス舌糸状乳頭に関する Hume & Potten¹⁷⁾の記載とは異なる所見である。細胞表面には、特徴ある皺襞と

microplication が認められる (Fig. 5-B)。

糸状乳頭後面部粘膜上皮は、爪や毛と同様の角化様式を示す^{19,20)}。硬ケラチンからなり、強靱で剛性に富む。糸状乳頭の先端部を構成している。この粘膜上皮の表面は、数枚の境界明瞭で、比較的小さな細胞で覆われている (Fig. 4, 5)。細胞表面は、前面部粘膜上皮とは大きく異なっている (Fig. 5-D)。

後面基部粘膜上皮は、円形のケラトヒアリン顆粒を有し、乳頭間粘膜上皮あるいはヒトの頬粘膜と同様の角化様式を示すと考えられる。

側面部粘膜上皮は、前述の通り、詳細は不明である。恐らく後面基部粘膜上皮と同様あるいは極く類似の角化様式を示すと考えられる。細胞表面は、後面基部粘膜上皮と同様の所見を呈する (Fig. 4)。

齧歯目の舌背粘膜上皮の形態、特に立体的形態に関する詳細な報告はなく、従って糸状乳頭の形態ならびに構造に関しても、系統のかつ総括的報告はない。

ハムスター糸状乳頭を数少ない論文あるいはアトラス¹³⁾によってラット・マウスの糸状乳頭と比較すると、基本的には変らないが、種々の点で差異があるものと思われる。

今後われわれは、ラットやマウスの口腔粘膜に関しても研究を行ない、ハムスターとの比較研究も行う予定である。

III. ハムスター舌糸状乳頭の形態ならびに構造と舌機能との関連について

飲食物の摂取・咀嚼・嚥下などに関与する舌機能と舌粘膜上皮の形態や構造との間には密接な関係があると思われる。上述したハムスター舌糸状乳頭の形態ならびに構造を舌機能と関連づけて、以下に考察を加えたい。

舌前方 $\frac{2}{3}$ 部の糸状乳頭は、正常の状態では尖端を後方に向け、軽度の後方に傾斜している。舌背表面に突出した先端によってザラザラした面 (rasping surface) を形成している。糸状乳頭先端部は硬ケラチンで構成されており、弾力性と剛性に富み、強靱である。また、槌状ないし移植鏝状の形態は、単なる円錐形に比較して、構造力学的にはるかに強固である。

硬口蓋部が、ヒトの皮膚と同様の角化様式を示し、厚い角質層を有する粘膜上皮で覆われていることから知られる如く、舌前方 $\frac{2}{3}$ 部は機械的外力にさらされる部位である。この部位の糸状乳頭の前面部粘膜上皮は、機械的外力に対する保護層としての役割の大きい、皮膚と同様の角化様式を示す厚い角質層を有している。食物が口腔内にとり入れられ、咀嚼され、後方へ移動して嚥下される際に、軽度に傾斜している糸状乳頭はさらに傾斜を増すことによって乳頭間粘膜上皮を覆い、外力から保護する。食物が後方へ順行性に移動する際には、食物は糸状乳頭前面部粘膜上皮の表面を移動して行くと思われる。傾斜した糸状乳頭がもとの状態に復位するのは、強靱で剛性に富む糸状乳頭後面部粘膜上皮が役割を担っていると考えられる。それに対して、食物が逆行性に前方へ移動する際には、後方に向いている糸状乳頭先端部が抵抗して、口腔外への逸脱を防ぐと思われる。

なお、舌前方 $\frac{2}{3}$ 部においては、乳頭間粘膜上皮が豊富に認められる¹⁾。乳頭間粘膜上皮は、舌の伸縮性に大きな役割を演じていると考えられており^{19,20)}、舌前方部が可動性と伸縮性に富んでいることを裏づける所見と考えられる。

糸状乳頭後面基部粘膜上皮は、円形のケラトヒアリン顆粒を有し、基本的には乳頭間粘膜上皮と同様の角化様式である。単なる被覆粘膜上皮の役割を担うのみで、外力に対する保護層としての役割は小さいと思われる。乳頭間粘膜上皮と同様に伸展性に富み、恐らく糸状乳頭の傾斜もとの状態への復位の際の伸展性にも関与していると考えられる。

IV. 前方・後方, rostral・caudal, anterior・posterior の用語に関して

4本足で立った姿勢に用いる動物に対する解剖用語と2本足で立った姿勢に用いるヒトに対する解剖用語とでは、同一の用語でも異なった意味を有することがある。この観点より、われわれは、さきの論文¹⁾において舌背粘膜上皮の解剖用語を命名する際に、前方・後方を各々口吻側・尾側の意味で rostral・caudal と表現した。しかし、口腔に関しては、前方 (anterior)・後方 (posterior) と口吻側 (rostral)・尾側 (caudal) とも各同一方

向を意味し、いずれを使用しても用語の混乱はないものと思われる。従って、本論文においては、前方・rostral・anterior, 後方・caudal・posterior をそれぞれ全く同じ意味に使用した。しかし、例えば舌尖部における糸状乳頭の方向や糸状乳頭の表面を表現する際に問題があるが如く、方向を表現する用語に関して若干の問題を残していると思われる。

最後に、本論文は、われわれが今後に報告を予定している舌背部における実験舌癌形成過程の走査電顕的研究²²⁾の基礎資料のひとつとなるものである。

結 論

ハムスターの舌前方 $\frac{2}{3}$ 部において、糸状乳頭の形態と構造を光顕的ならびに走査電顕的に観察した。

1) 糸状乳頭は、光顕的には乳頭先端は後方に向き、凸面は前方に、凹面は後方に面し、全体として後方に傾斜したほぼ円錐形の形態を示すが、走査電顕的には糸状乳頭の側縁部が前内方にまく

れ込んで前面に凹窩を形成したかの如き槌状あるいは移植鰻状の複雑な形態を示している。

2) 糸状乳頭は、(i) 前面部粘膜上皮細胞列 (anterior column), (ii) 後面部粘膜上皮細胞列 (posterior column), (iii) 後面基部粘膜上皮細胞列 (posterior buttress column) ならびに (iv) 側面部粘膜上皮細胞列 (lateral column) の4種類の細胞列から構成されていると考えられる。ただし、側面部粘膜上皮細胞列に関しては、まだ不明の点がある。

3) 糸状乳頭先端部は、爪や毛と同様の角化様式を示し、硬くて強靱な後面部粘膜上皮細胞列で形成されている。

4) 糸状乳頭前面下 $\frac{3}{4}$ 部は、ヒトの皮膚と同様の角化様式を示し、機械的外力に対する保護層としての役割を担っている前面部粘膜上皮細胞列で形成されている。

5) 糸状乳頭の形態ならびに構造は舌機能と密接な関連を有しており、合目的的に形成されていると考えられる。

抄録：ハムスターの舌前方 $\frac{2}{3}$ 部の糸状乳頭の形態と構造を光顕的ならびに走査電顕的に観察した。

糸状乳頭は、光顕的には先端を後方に向け、後方に彎曲して傾斜しているが、走査電顕的には乳頭側縁部が前方に延びて前面部に凹窩を形成し、槌状ないし移植鰻状の複雑な形態を示す。光顕所見と走査電顕所見とを関連づけ、糸状乳頭の形態と構造をシェーマで示した。

糸状乳頭を構成する細胞列は4種類存在し、乳頭先端部は毛や爪と同様の角化様式を示す後面部粘膜上皮細胞列で、乳頭前面部はヒトの皮膚と同様の角化様式を示す前面部粘膜上皮細胞列で構成されている。

糸状乳頭は、舌の機能との関連で、合目的な形態と構造を有していると考えられる。

文 献

- 1) 藤田浄秀, 大村 進, 鈴木信治, 小田島哲世, 大谷隆俊: ハムスター舌背の形態学的研究一特に解剖名に関して一. 日口外誌, **28**: 1982. 投稿中
- 2) Fish, H. S., Malone, P. D. and Richter, C. P.: The anatomy of the tongue of the domestic Norway rat. I. The skin of the tongue; the various papillae; their number and distribution. *Anat. Rec.* **89**: 429-440, 1944.
- 3) Kutuzov, H. and Sicher, H.: The filiform and the conical papilla of the tongue in the white rat. *Anat. Rec.* **110**: 275-288, 1951.
- 4) Reith, E. J.: Type and formation of keratin in the rat's filiform papilla. *Anat. Rec.* **145**: 346, 1963.
- 5) Kato, S. and Kushida, T.: An electron microscopic study on the epithelium of the rat tongue. *Okajima Fol. Anat. Japan*, **40**: 739-763, 1965.
- 6) Farbman, A. I.: Morphological variability of keratohyalin. *Anat. Rec.*, **154**: 275-286, 1966.
- 7) 雪野莞爾: ラット舌背粘膜上皮の微細構造と角化について. 札幌医誌, **31**: 243-271, 1967.
- 8) Smith, E. M. and Calhoun, M. L.: The microscopic anatomy of the white rat. 1st ed., The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1968.
- 9) 阪尾信義: ラット舌背粘膜上皮の分化に関する光学顕微鏡的ならびに電子顕微鏡的研究. 札幌

- 医誌, 36 : 133-158, 1969.
- 10) Farbman, A. I. : The dual pattern of keratinization in filiform papillae on rat tongue. *J. Anat.*, 106 : 233-242, 1970.
  - 11) Farbman, A. I. : Differentiation of lingual filiform papillae of the rat in organ culture. *Arch. Oral Biol.* 18 : 197-202, 1973.
  - 12) Bratz, R. S. and Farbman, A. I. : Morphogenesis of rat lingual filiform papillae. *Am. J. Anat.* 143 : 283-302, 1975.
  - 13) Kessel, R. G. and Kardon, R. H. : Tissue and Organs : A text-atlas of scanning electron microscope. p. 153, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1979.
  - 14) Green, E. L. (ed) : Biology of the Laboratory Mouse. p. 272, McGraw-Hill Book Company, The Blakiston Division, New York, Toronto, Sydney, London, 1966.
  - 15) Cameron, I. L. : Cell proliferation, migration, and specialization in the epithelium of the mouse tongue. *J. Exp. Zool.*, 163 : 271-284, 1966.
  - 16) Cane, A. K. and Spearman, R.I.C. : The Keratinized epithelium of the house mouse (*Mus musculus*) tongue : its structure and histochemistry. *Arch. Oral Biol.* 14 : 829-841, 1969.
  - 17) Hume, W. J. and Potten, C. S. : The ordered columnar structure of mouse filiform papillae. *J. Cell Sci.* 22 : 149-160, 1976.
  - 18) 藤田浄秀, 賀来 亨, 佐々木元賢 : 舌癌の実験的形成に関する研究. 第7編, 舌背部における舌癌形成過程の組織学的研究. *口科誌*, 22 : 550-562, 1973.
  - 19) 小田島哲世, 賀来 亨 : 実験的ハムスター舌癌形成過程の超微形態的研究 I. 正常舌粘膜上皮の超微構造 : 特に角化について. *札幌医誌*, 47 : 225-243, 1978.
  - 20) 藤田浄秀, 小田島哲世 : ハムスター口腔粘膜上皮におけるケラトヒマリン顆粒の分布と形態の多彩性について. *日口外誌*, 27 : 1324-1328, 1981.
  - 21) 鈴木信治, 大村 進, 斉藤 進, 藤田浄秀, 大谷隆俊, 小田島哲世, 松原敏夫 : 歯肉癌形成過程の走査電顕的研究. 第1編, ハムスター下顎唇側歯肉部における歯肉癌形成過程. *日口外誌*, 28 : 1982. 投稿中.
  - 22) 大村 進, 藤田浄秀, 鈴木信治, 小田島哲世, 松原敏夫, 館山美樹, 奥山富三 : 実験的ハムスター舌癌形成過程の走査電顕的研究. 第2編, 舌背部における舌癌形成過程. *日口外誌*, 29 : 1983. 投稿予定.