カヤネズミ *Micromys minutus* の

舌乳頭の走査電顕的研究

九州歯科大学口腔解剖学第2講座 (主任: 嶋村昭辰教授)

小 林 繁・下 田 妙 子・嶋 村 昭 辰

昭和58年6月25日受付

Scanning Electron Microscopic Study of the Lingual Papillae of the Old World Harvest Mouse, *Micromys minutus*

Shigeru Kobayashi, Taeko Shimoda and Akitatsu Shimamura

Second Department of Oral Anatomy, (Chief: Prof. Akitatsu Shimamura)
Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

The tongue and lingual papillae of the twelve old world harvest mice are observed by light and scanning electron microscope.

The tongue is long, narrow, and thick, and tapered in shape. The oral part of the tongue is long, the pharyngeal part short. Sulcus medianus lingua is present anteriorly. In the central portion of the tongue, there is a lingual prominence which is covered with large filiform papillae arranged in rosette-shape. There is a sulcus medianus lingua, but no traces of the foramen caecum linguae and sulcus terminalis.

Four types of papillae are present on the dorsal surface of the old world harvest mouse tongue; the filiform, fungiform, foliate and vallate papillae.

The filiform papillae on the old world harvest mouse tongue are classified into three types: small, large filiform and conical papilla. The anterior half of the tongue is covered with a number of small filiform papillae. Only frontal side of those basal part is covered by the sheath which is keratinized in scale shape. The large filiform papillae on the anterior region of the lingual prominence are larger than those on the other parts, and arranged in rosette-shape. The posterior dorsal surface of the tongue is covered with the conical papillae. The fungiform papillae are scattered among filiform papillae on the dorsal surface, except lingual margin and lingual prominence.

The foliate papillae of "acinar type", which have three grooves, are located on the anterior of the base of the glossopalatine fold.

The only one vallate papilla is located in the posterior midline of the tongue. The papilla shows an appearance of the sunken type as seen in those of lower mammalian, as such kangaroo and duckbill. The papilla, which is cone-like in shape, is not recognizable on the dorsal surface since that is covered by an overlying epithelial

fold. The trench communicates with the oral cavity through a small orifice, which is located in the central portion of the papilla region.

The mucous glands open into the pharyngeal part without lingual papillae.

緒 言

舌の形態は動物の系統および食性の相違により異なっており、その舌背に発達する舌乳頭には著しい変異がある。これに関する研究は多くの先人によってなされ、それらの知見は Münch (1896)¹⁾, Oppel (1900)²⁾, Sonntag (1920, 1925)^{3, 4)}, Stadtmüller (1938)⁵⁾, Keaster (1940)⁶⁾, Bradley (1971)⁷⁾ などの比較解剖学書、総説などに集約されている。これらの諸書には、糸状乳頭、茸状乳頭、葉状乳頭および有郭乳頭は動物種によって乳頭の形態はもちろんのこと、乳頭の数や分布にそれぞれ相違のあることが詳しく述べられている。

ゲッ歯目動物に関しては Tuckermann (1892)⁸⁾, Sonntag (1924)⁹⁾ などの詳しい報告がある。また、ネズミ科の舌乳頭に関する報告は、実験動物として頻繁に利用されている rat, mouse においては, Kutuzov and Sicher (1951)¹⁰⁾ など多数あり、また走査電顕的研究には Švejda and Škach (1971)¹¹⁾, 水平 (1972)¹²⁾, 吉岡ら (1975)¹³⁾ など多数ある。しかしながら、カヤネズミなどの近縁の動物種についての詳細な報告は少なく、また走査電顕による観察もない。そこで、系統および食性と舌乳頭の形態変異の関係を明確にするために、ユーラシア大陸に広く分布し、比較的原始的な形質を保存していると考えられているカヤネズミ属カヤネズミ (*Micromys minutus*) の舌及び舌乳頭の形態学的特徴を報告し、比較解剖学的見地から検討を加える。

材料および方法

福岡県産カヤネズミ12匹 (頭胴長55~75mm, 体重5~7g) から舌を切り出し、10%中性ホルマリンで固定し、一部を走査電顕試料、一部を光顕試料とした。

走査電顕試料は、固定後通法に従ってアルコール系列脱水、酢酸イソアミル置換後、日本電子製 JCPD-3 型臨界点乾燥器にて CO₂ 臨界点乾燥を行い、日本電子製 JFC-1100 イオンスパッタにて金をコーティングし、日本電子製 JSM-25型走査電顕にて観察した。

光顕試料は固定後、パラフィン包埋し、6μの前頭、矢状および水平断の連続切片を作製し、H・E染色を行い観察した。

所 見

1. 舌の肉眼所見

舌は細長く、先細り形で長さ11.0mm (口腔部8.0mm, 咽頭部3.0mm), 幅4.0mmで前方部4.0mmは遊離している。舌背前方部正中線上には約3.0mmの明瞭な舌正中溝が、舌体部後方には前縁が半円形を呈する舌隆起がある。舌根部には舌分界溝、舌盲孔は見られない。舌背には他哺乳動物と同様、糸状乳頭、茸状乳頭、葉状乳頭、有郭乳頭の4種の舌乳頭がある。糸状乳頭は口腔部舌背をおおう。舌前半部糸状乳頭の間に茸状乳頭が散在している。葉状乳頭は舌根部外側縁の口蓋舌弓基底部の前方に存在する。有郭乳頭は1個で舌根部正中に存在する (Fig. 1)。

2. 舌乳頭の走査電顕及び光顕所見

糸状乳頭は口腔部舌背をおおい、部位による形態的変異がある。舌尖及び舌体部の本乳頭は乳頭の舌尖側基部に角化したウロコ様の鞘をもつ小型の small filiform papilla で、二次乳頭は認められない (Fig. 2)。舌隆起部の乳頭はその先端が2~5に分岐した二次乳頭を有す

Abbreviations

Eg	: Ebner's gland
ep	: epiglottis
gf	: glossopalatine fold
lp	: lingual prominence
mg	: mucous gland
ms	: median sulcus
ol	: opening of the lingual glands
Pc	: conical papilla
Pfl	: large filiform papilla
Pfo	: foliate papilla
Pfs	: small filiform papilla
Pfu	: fungiform papilla
pp	: pharyngeal part
Pv	: vallate papilla
sh	: sheath
t	: trench
ta	: apex of the tongue
tb	: body of the tongue
v	: vallum

Fig. 1 Dorsal view of the tongue of the old world harvest mouse.

Fig. 2 The small filiform papillae of the anterior dorsal surface of the old world harvest mouse tongue. The fungiform papillae are scattered among filiform papillae.

Arrow : taste pore

Fig. 3 The large filiform papillae of the old world harvest mouse tongue. In the central portion of the tongue there is lingual prominence which covered with large filiform papillae arranging in rosette-shape.

Fig. 4 The large filiform and conical papillae of the posterior dorsal surface of the old world harvest mouse tongue.

Fig. 5 The foliate papillae which have three groove are found anterior to the base of the glossopalatine fold.
Arrows : groove

Fig. 6 Horizontal section through the foliate papilla.
Arrows : taste bud

Fig. 7 Dorsal view of the vallate papilla.
The papilla of the sunken type is not recognizable on the dorsal surface.

Fig. 8 A frontal section through center of the vallate papilla. Arrows : taste bud

る大型の large filiform papilla であり、舌隆起前縁部ではロゼット状に配列する (Fig. 3). 舌隆起後部の乳頭はしだいに 2 次乳頭をなくし、円錐乳頭に移行する (Fig. 4). 糸状乳頭は咽頭部舌背には見られない (Figs. 1, 9).

茸状乳頭はラット型で舌尖部、舌体部および舌隆起移行部の糸状乳頭中に散在し、舌縁および舌隆起上には見られない (Figs. 2, 3).

Fig. 9 Surface of the pharyngeal part of the old world harvest mouse tongue. Openings of the lingual glands are observed.

Fig. 10 Frontal section through the lingual mucous glands.

葉状乳頭は痕跡的で左右の舌側縁後部にあり、堤状に盛り上らず、2～3条の短く浅い溝としてみられる (Fig. 5)。その溝は、胞状型で、その底部にはエブネル腺が開口する、溝に面する上皮層内には多数の味蕾が存在する (Fig. 6)。

有郭乳頭は舌根部正中線上に1個あり、乳頭部は舌背面より観察できない隠蔽型である。輪郭部は五稜形で、その中央部に小孔状の陥凹がある (Fig. 7)。その陥凹底の中央部に三角錐状の乳頭部があり、その上端は舌背面に達せず、小孔状の陥凹を介して舌背面と交通している。本乳頭の周囲には深い輪郭溝があり、その溝底にはエブネル腺が開口する。乳頭および輪郭部上皮層内に多数の味蕾が存在する (Fig. 8)。

咽頭部舌背には舌乳頭はなく平滑であり、粘液腺が多数開口する (Figs. 9, 10)。

考 察

哺乳動物の舌背には糸状乳頭、茸状乳頭、葉状乳頭、有郭乳頭の4種の舌乳頭が存在するが、これらは動物種、すなわちその系統と食性によって、形態、数、分布状態が異なっている。我々は、この動物種による舌乳頭の相違をよりの確に示すために走査電顕を使用し再検討を加えている。

カヤネズミは1属1種で、体長6cmほどの世界で最小のネズミの一つである。本動物はユーラシア大陸に広く分布し、精子頭部の形態から比較的原始的なネズミであると考えられている (門馬, 1948)¹⁴⁾。このネズミは、平地より海拔1000m位までの河川敷などの湿地に住み、草の種子や昆虫を常食し、カヤ、カヤツリグサ等を利用し地上60cm程の所に巣を作る特異なネズミである (今泉, 1949)¹⁵⁾。

ラットに代表されるゲッ歯目ネズミ亜目の舌及び舌乳頭の一般的特徴は、1) 4種の舌乳頭があること、2) 舌根部正中線上に1個の有郭乳頭があること、3) 舌隆起があること、4) 舌正中溝があることなどである^{1, 3, 6, 7)}。その他に、乳頭自身の部位による形態差がある。糸状乳頭については、Kutuzov and Sicher (1951)¹⁰⁾がラットではじめて報告し、以後、マウス (Kutuzov and Sicher, 1953)¹⁶⁾、モルモット (大石ら, 1977)¹⁷⁾、ゴールデンハムスター (藤田ら, 1982)¹⁸⁾、チャイニーズハムスター (小林ら, 1983)¹⁹⁾などが報告している。今回のカヤネズミにおいても部位によって3種に分類されたことはゲッ歯目に共通する特徴である。また舌尖及び舌体部に分布する small filiform papilla はその乳頭基部に鞘をもっているが、その外観はラットの同名乳頭に酷似している。

茸状乳頭はラット型であるが、舌縁、舌隆起部にはない。舌尖及び舌体部の該乳頭はラット (Miller and Preslar, 1975)²⁰⁾、マウスに比べて少ない。

葉状乳頭はラット、マウス、チャイニーズハムスター、ウサギの標準型と異なり珍しい胞状型をしている。これと類似した外形の乳頭については Kubota ら (1963)²¹⁾がカンガルーやウオンバットで報告し、"gland duct type" と命名した。また彼らは、この型の葉状乳頭は原始型であるといっている。

有郭乳頭はラット、マウス、ゴールデンハムスター、チャイニーズハムスターと同様、舌根部正中線上に1個

あるが、前記4動物種のものが舌背面より乳頭部を明確に観察できるのに反して、本動物の乳頭部は舌背面より観察できない隠蔽型である。この隠蔽型乳頭については、Oppel (1900)²⁾の書(カモノハシ, カンガール, センザンコウ)にすでに見られる。その後、伊藤(1939)²²⁾がセンザンコウ、嶋村ら(1959)²³⁾、Kubotaら(1963)²¹⁾がカンガールについてそれぞれ報告しているのみで、他哺乳動物では知られていない。

カヤネズミの舌は、葉状乳頭が痕跡的で、有郭乳頭が隠蔽型であることからラット、マウスに比べて原始的であると考えられ、系統発生学的にも貴重な動物であると思われる。今後とも多くの動物種を比較し、系統発生学的に舌乳頭の意義、分化を考えていく予定である。

結 論

カヤネズミの舌を走査電顕的及び光顕的に観察し、以下の結論を得た。

1. 舌は細長く、舌背前方正中部には明瞭な舌正中溝が、舌体部後方には前縁が半円形の舌隆起があり、舌根部には舌分界溝、舌盲孔はない。舌背には糸状乳頭、茸状乳頭、葉状乳頭、有郭乳頭の4種の舌乳頭がある。

2. 糸状乳頭は口腔部舌背を被い、部位により形態が異なり、small filiform papilla, large filiform papilla, conical papillaの3種に分類できる。

3. 舌隆起前縁部の large filiform papilla はロゼット状に配列する。

4. 茸状乳頭は舌尖部、舌体部および舌隆起移行部の糸状乳頭中に散在し、舌縁、舌隆起上には見られない。

5. 葉状乳頭は痕跡的で左右の舌側後縁にあり、2〜3条の短く浅い溝としてみられる。その溝は胞状型で、底部に漿液腺が開口する。

6. 有郭乳頭は乳頭部が舌背上より直接観察することができない隠蔽型で、舌根部正中線上に1個ある。

7. 咽頭部舌上皮には舌乳頭はなく、粘液腺が開口する。

稿を終るにあたり、該動物を供与していただきました九州大学農学部動物学教室志田義治氏ならびに助言をいただいた同教室白石哲助教授、荒井秋晴博士に深謝致します。

引 用 文 献

- 1) Münch, F.: Die Topographie der papillen der Zunge des Menschen und Säugetiere. *Schwalber Morphol. Arbeit.* 6: 605—690, 1896.
- 2) Oppel, A.: Zunge. In: *Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere*. Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1900, 124—425.
- 3) Sonntag, C.F.: The comparative anatomy of the tongue of the mammalia. I. General description of the tongue. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 115—129, 1920.
- 4) Sonntag, C.F.: The comparative anatomy of the tongue of the mammalia. XII. Summary, classification and phylogeny. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 701—762, 1925.
- 5) Stadtmüller, F.: Zunge, Mundhöhlenboden. In: *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere*. (Eds. by Bolk, L., Göppert, E., Kallius, E. and Lubosch, W.). Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien, 1938, 5: 955—1010.
- 6) Keaster, J.: Studies on the anatomy and physiology of the tongue. *Laryngoscope* 50: 222—258, 1940.
- 7) Bradley, R.M.: Tongue topography. In: *Handbook of sensory physiology*. 4. Chemical senses. (ed. by Beidler, L.M.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, and New York, 1971, 1—30.
- 8) Tuckermann, F.: Further observation on the gustatory organs of the mammalia. *J. Morph.* 7: 69—94, 1892.
- 9) Sonntag, C.F.: The comparative anatomy of the tongues of the mammalia. X. Rodentia. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 725—741, 1924.
- 10) Kutuzov, H. and Sicher, H.: The filiform and the conical papillae of the tongue in the white

- rat. *Anat. Rec.* 110: 275—288, 1951.
- 11) Švejda, J. and Škach, M.: Die Zunge der Ratte im Raster-Elektronenmikroskop (Stereoscan), *Z. mikrosk. anat. Forsh* 84: 101—116, 1971.
 - 12) 水平敏知: 舌, 電子顕微鏡による細胞組織図譜 (山田英智・他編), II. 消化器 医学書院, 東京, 1972, 62—85.
 - 13) 吉岡郁夫・武藤 浩・尾関教生・大石みち子: ラットの個体および舌の部位による舌乳頭の形態的変異. 愛知医大誌 3: 216—220, 1975.
 - 14) 門馬栄治: 精子頭部の形態よりみた鼠類の分類的關係. 生物 3(3—4): 88—94, 1948.
 - 15) 今泉吉典: 分類と生態 日本哺乳動物図説. 洋々書房, 東京, 1949.
 - 16) Kutuzov, H. and Sicher, H.: Comparative anatomy of the mucosa of the tongue and the plate of the laboratory mouse (Abstract), *J. Dent. Res.* 32: 662, 1953.
 - 17) 大石みち子・吉岡郁夫・武藤 浩: モルモット舌の表面構造—とくに糸状乳頭の局所的変異について—. 愛知医大誌 5: 32—35, 1977.
 - 18) 藤田浄秀・大村 進・鈴木信治・小田島哲世・大谷隆俊: ハムスターの舌背の形態学的研究—特に解剖名に関して—. 日口外誌 28: 829—836, 1982.
 - 19) 小林 繁・下田妙子・嶋村昭辰: ゲッ歯動物の舌乳頭の走査電顕的研究. 1. チャイニーズハムスター (*Cricetulus griseus*). 歯基誌 25(3): 1983 (印刷中).
 - 20) Miller, I.J. Jr. and Preslar, A.J.: Spatial distribution of rat fungiform papillae. *Anat. Rec.* 181: 679—684, 1975.
 - 21) Kubota, K., Kubota, J., Fukuda, N., Asakura, S. and Nakagawa, S.: Comparative anatomical and neurohistological observations on the tongue of the Marsupials. *Anat. Rec.* 147: 337—353, 1963.
 - 22) 伊藤正一: 台湾産穿岬 (*Manis aurita* Hodgson) の成体及胎児の解剖学的並に比較解剖学的研究. 第2報 *Manis aurita* Hodgson の舌, 唾液腺並に其附属器官の研究. 第一編 *Manis aurita* Hodgson の舌に就いて. 台湾医学会誌 38: 1543—1570, 1939.
 - 23) 嶋村昭辰・中島 孝・田村 威・古賀四郎: Kangaroo の舌乳頭について. 九州歯会誌 13: 297—300, 1959.