

# 家兎の口腔腺の微細構造について

## I. 耳 下 腺

鈴木 秀 作・大 塚 閔 一

(昭和51年8月21日 受理)

### On the Fine Structure of Salivary Gland of Rabbit

#### I. Parotid Gland

Syusaku SUZUKI and Junici OTSUKA

(Laboratory of Veterinary Anatomy)

## 緒 論

Scott and Pease<sup>16)</sup> がラット耳下腺の微細構造について報告して以来、齧歯類の耳下腺の微細構造について数多くの報告がみられ、なかでもラットおよびマウスについてはきわめて多くの記載<sup>4~6, 11~19, 24)</sup> がある。一方、家兎耳下腺については Castle ら<sup>1)</sup>, Cope and Williams<sup>2)</sup>, Fujimoto ら<sup>3)</sup>, 石原<sup>9)</sup>, Shackleford and Klapper<sup>17)</sup>, Shackleford<sup>18)</sup>, Shackleford and Wilborn<sup>19)</sup> および種村<sup>23)</sup> の報告をみるが、これらの報告は腺胞についての観察が主であり、介在部および分泌管については記載が少ない。また、これらの観察成績のなかには構造的に一致しない部分もみられる。そこで本報告では家兎耳下腺の微細構造について、従来の家兎耳下腺の報告と比較するとともに、齧歯類の耳下腺および先に報告した山羊・犬<sup>20)</sup> および馬<sup>22)</sup> の耳下腺とも比較検討した。

## 材料および方法

材料には体重約 2.5 kg の成熟した家兎（いわゆる日本白色種）8 例（雄 3，雌 5）を用いた。最後の飼料給与後約 20 時間経過した時期にエチルエーテルで麻酔した家兎を頸動脈より放血解剖し、耳下腺体の一部を採取した。耳下腺の細片を磷酸塩で pH 7.4 に緩衝された 1.25 % でグルタルアルデハイドと 1 % オスミウム酸の混合液に約 4°C で 2 時間固定し、アルコール脱水後エポン 812 に包埋した。超薄切片は酢酸ウラニールとクエン酸鉛で二重染色を施し、JEM-7 型または JEM-100 B 型電子顕微鏡（以下電顕と略す）で観察した。1  $\mu$ m 厚切りエポン切片は Methylene blue 染色を行ない光学顕微鏡（以下光顕と略す）で観察した。また、耳下腺の一部は Bouin 液と Zen-

ker-Formol 液で固定し、paraffin 包埋後 6  $\mu$ m 切片を作製し、Hematoxylin Eosin (H・E), PAS, pH 2.5 Alcian Blue (AB) 染色を行なった。

## 観 察 成 績

### I. 光学顕微鏡的観察

#### 1. 腺胞

家兎の腺胞は腺腔が狭く、腺胞細胞は多角形で、細胞質の核上部から頂部にかけて酸好性顆粒を含み、核周囲および底部は塩基好性を示した。細胞質は PAS 陽性を示し、特に頂部は赤紫色にやや強く反応し、AB 陰性を示した。核は円形あるいは卵円形を呈し、細胞質の底部に位置し、染色質が豊富であった。エポン厚切り切片標本で、腺胞細胞は Methylene blue に弱く染まる明るい細胞と、強く染まる少数の暗い細胞がみられ、両細胞ともに核上部から頂部にかけて比較的大きな円形顆粒を有していた。顆粒にはその大部分が Methylene blue の染色性に多少の差異はみられるものの、きわめて弱く染まる明るい顆粒と強く染まる顆粒がみられた。大部分の細胞には、これらの顆粒が混在してみられたが、なかには明るい顆粒のみをもつ細胞も存在した。また、ごく少数ではあるが上記 2 種の細胞以外に Methylene blue に強く染まる少数の顆粒を有し、細胞基質がほとんど染まらないきわめて明るい細胞が認められた。

#### 2. 介在部

介在部上皮細胞は一層の丈の低い立方上皮細胞で細胞質は微酸好性で PAS に弱く反応し、AB 陰性を示した。核は染色質少なく卵円形ないし長だ円形で細胞質のほぼ中央に位置していた厚切り切片標本で上皮細胞は、Methylene blue に弱く染まる明るい細胞のみからなり、頂部には Methylene blue に強く染まる

小さな顆粒がみられた。組織切片において、介在部は犬<sup>20)</sup> および馬<sup>22)</sup> の耳下腺に比べ数多く認められたが、山羊耳下腺<sup>20)</sup> のものより少なかった。

### 3. 分泌管

分泌管は一層の丈の高い酸好性で PAS に弱く反応し、AB 陰性を示す円柱上皮細胞からなっていた。核は染色質に乏しく、円形ないし卵円形で細胞質のほぼ中央に位置していた。厚切り切片標本で上皮細胞は Methylen blue に弱く染まる明るい細胞と少数ではあるが Methylen blue に比較的強く染まる暗い細胞の 2 種が認められた。核上部および頂部には分泌顆粒と考えられるものは認められなかった。なお、分泌管は組織切片においては比較的少ししか観察されなかった。

## II. 電子顕微鏡的観察

### 1. 腺胞

家兎の耳下腺腺胞には細胞基質の電子密度が比較的低い明調細胞と電子密度が高い暗調細胞、さらに電子密度がきわめて低く細胞小器官の少ない明るい細胞（以下特殊細胞とする）が認められた。なお、筋上皮細胞は認められなかった。

a. 明調細胞：本細胞は腺胞を形成する主なる細胞で、核は円形ないしだ円形で基底に位置し、細胞質の核上部から頂部には一層の限界膜に包まれた電子密度の高い均質無構造の比較的小さい円形顆粒と電子密度の中程度あるいは低い微細粒子を有する多角形顆粒が認められた (Fig. 1)。電子密度の高い顆粒は電子密度の中程度のものあるいは低いものに比べ、その数は少なかった。電子密度の低い顆粒は、2～3 個が融合したものが多く、また、限界膜の不明瞭なものも比較的多くみられ、従来報告されている電子密度の低い粘液顆粒に比べるとやや暗調であった。これらの顆粒は多くの場合混在し、腺腔および細胞間分泌細管腔面に集積し、これらの腔面には開口分泌像がみられた (Fig. 2)。また、上記以外にきわめて少数ではあるが、電子密度の高い小体を有する電子密度の低い顆粒がみられた。この小体には限界膜といわれるようなものではなく、小体の周縁は針状構造を呈していた (Fig. 3)。さらに、ごく一部の細胞ではあるが、電子密度の中程度の基質に点状、桿状、塊状と種々の形状を示す電子密度の高い構造物を有する顆粒が認められたが、これらの顆粒の放画像は認められなかった (Fig. 4)。ゴルジ装置は比較的よく発達し、小胞、層状を呈するものが多く、なかには空胞を呈し、分泌顆粒と連絡しているものもみられた。粗面小胞体は短桿状を呈し、

細胞質全体に分布していたが、基底部においては層板構造を呈しよく発達していた。また、遊離リボゾームは細胞質全体に比較的豊富に分布していた。ミトコンドリアは通常にみられる構造で、円形ないしだ円形を呈し、細胞質全体に散在していた。

b. 暗調細胞：本細胞は明調細胞に比べきわめて数少ない細胞で、細胞基質の電子密度が高く暗調で細胞質には電子密度の中程度の顆粒を有していた。ゴルジ装置、粗面小胞体および遊離リボゾームの形状、分布については明調細胞との間に著変は認められなかった (Fig. 5)。

c. 特殊細胞：既述したように本細胞の細胞基質の電子密度はきわめて低く、明調細胞よりさらに明るい数少ない細胞であった。核は明調および暗調細胞のものに比べ、電子密度が低く幾分明るく、基底に位置していた。腺腔および細胞間分泌細管腔に面する細胞質内には、明調細胞にみられたと同様の電子密度の中程度あるいは低い顆粒が少数認められた。ゴジ装置は小さく、粗面小胞体は短桿状あるいは桿状を呈し、また、ミトコンドリアは膨隆し、なかには空胞化したものもみられた。これら細胞小器官の発達はきわめて悪く、一般に細胞の中央部に分布していた (Fig. 6)。

これら 3 種の細胞から構成される腺腔および細胞間分泌細管は比較的よく発達し、腔面の細胞表面には短かい微絨毛が存在し、これらの形質膜間には junctional complex が認められた。細胞間分泌細管以外の隣接細胞間には著明な嵌合が認められた。明調および暗調細胞の細胞基底には嵌合が著しくよく発達している部位とほぼ平坦な部位が認められた。なお、既述したように、腺胞周囲には筋上皮細胞は認められなかったが、神経終末が腺胞細胞間および腺胞細胞と基板との間に所々に認められた (Fig. 7, 8)。

### 2. 介在部

介在部上皮細胞には明調細胞のみが認められた。また、筋上皮細胞が上皮細胞と基板との間に認められた (Fig. 9)。

a. 明調細胞：本細胞は立方形を呈し、核は卵円形で、細胞の中央よりやや基底側に位置していた。核上部から頂部にかけて一層の限界膜に包まれた電子密度の中程度の円形あるいは卵円形の顆粒が少数みられ、その多くは円形の電子密度の高い小体を有していた (Fig. 10)。一方、細胞によっては、まったく顆粒を含まない細胞もみられた。ゴルジ装置は小さく、周辺には電子密度の中程度の微細顆粒がみられたが、上記の顆粒との関係は確認できなかった。粗面小胞体は短

The number of + signs in any column suggests quantitative variations

家兎耳下腺腺胞の細胞間隙ならびに細胞間分泌細管は比較的良好に発達し、腺腔や分泌細管腔面には微絨毛がよく発達していたがこれらの構造は犬および馬の耳下腺のものと同様で家兎特有の構造は示さなかった。

家兎耳下腺の介在部についての報告は少なく、種村が介在部上皮細胞は細胞内構成要素に乏しく少数の小顆粒を含むことを報告しているが、今回の検索でも同様の成績をえた。介在部上皮細胞の顆粒についてはマウス<sup>12)15)</sup>、ラット<sup>12)16)</sup>、人<sup>19)</sup>、犬および山羊<sup>20)</sup>の耳下腺介在部上皮細胞に認められ、それぞれ分泌顆粒と考えられている。家兎の耳下腺介在部上皮細胞にみられた顆粒も分泌像が確認できないので分泌顆粒と断定できない。しかし、核上部から頂部に存在していることから、これらはおそらく分泌顆粒であり、家兎の耳下腺介在部は分泌能を有するものと推測する。

家兎の分泌管についての報告は少なく、種村がこの部位について記載し、分泌管上皮細胞の頂部に小顆粒を認めている。本研究においても同様の小顆粒が認められた。この頂部の小顆粒は山羊・犬の耳下腺および下顎腺、馬の耳下腺の分泌管上皮細胞の顆粒と同様分泌物と考えたい。腺胞にみられた明るい特殊細胞および暗調細胞、分泌管にみられた暗調細胞については山羊・犬の耳下腺および下顎腺、さらに馬の耳下腺と同様、今後検討せねばならない。

家兎耳下腺の腺胞には筋上皮細胞は認められなかったが、腺胞細胞間および腺胞細胞と基底板との間に神経終末が所々に認められた。家兎耳下腺の筋上皮細胞については種村が腺胞に認めているが、Fujimotoら<sup>3)</sup>は腺胞に認めず介在部にその存在を報告している。また、齧歯類であるマウス耳下腺について Parks<sup>12)</sup>は腺胞および介在部に筋上皮細胞を認め、ラット耳下腺については Scott and Pease<sup>16)</sup>がその存在を認めていない。また、神経終末と腺胞細胞との関係について、石原は家兎耳下腺において神経終末と腺胞細胞との直接の関係は認められないとしている。一方、マウス耳下腺で Parks<sup>12)</sup>が、ラット耳下腺で Hand<sup>5)</sup>、Scott and Pease<sup>16)</sup>が神経終末と腺胞細胞との間のシナプス形成を認めている。既述したように、本研究では筋上皮細胞は Fujimoto らの報告と同様に腺胞にはみられず介在部のみに認められた。また、神経終末は石原の報告と異なり腺胞細胞とシナプスを形成していた。これより家兎耳下腺の腺胞細胞は、ラット耳下腺の腺胞細胞と同様、直接シナプスによる神経支配を強く受けているものと考えられる。

家兎耳下腺の微細構造について考察してきたが、家

兎の耳下腺はマウス、ラット、ハムスター、スナネズミ、モルモットなどの齧歯類および犬・馬の耳下腺と同様で、特に反芻家畜である山羊の耳下腺に認められたような唾液分泌の特異性を示すような組織構造は示さなかった。

## 要 約

成熟した家兎耳下腺の腺胞、介在部および分泌管について光顕および電顕的に観察した。

1. 家兎の耳下腺腺胞細胞は酸好性顆粒を有し、PAS 陽性、AB 陰性を示した。電顕的には、明調細胞、暗調細胞さらに細胞小器管の少ない明るい特殊細胞が認められた。これらの細胞は電子密度や形状の異なる4種類の分泌顆粒を有し、また、ごく一部の細胞においては異質性顆粒が認められた。
2. 介在部上皮細胞は PAS 陽性、AB 陰性を示し、電顕的には明調細胞のみからなり、少数の電子密度の中程度の円形あるいは卵円形の顆粒を有していた。
3. 分泌管上皮細胞は PAS 陽性、AB 陰性を示し、電顕的には明調細胞と少数の暗調細胞とに区別された。これらの細胞にはいずれも明らかに分泌顆粒と確認できるものは認められなかった。
4. 筋上皮細胞は介在部のみに認められた。
5. 神経終末は腺胞細胞間および腺胞細胞と基底板との間にしばしば認められた。

謝辞：稿を終えるにあたり、御協力、御鞭撻をいただいた鹿児島大学農学部西中川駿助教授に感謝の意を表します。また、本研究遂行上、御助言、御協力をいただいた鹿児島大学医学部佐藤堅教授、最勝寺慧助教授に深く感謝します。

なお、本論文の要旨は第79回(1975)、第80回(1975)の日本獣医学会において発表した。

## 文 献

- 1) Castle, J. D., Jamieson, J. D. and Palade, G. E.: *J. Cell Biol.*, **53**, 290-311 (1972)
- 2) Cope, G. H. and Williams, M. A.: *J. Anat.*, **116**, 269-284 (1973)
- 3) Fujimoto, K., Shirasuna, K., Miyazaki, T., Shiotani, Y., Sakagami, M. and Ban, T.: *Medical J. Osaka Univ.*, **22**, 215-243 (1972)
- 4) Han, S. S.: *Amer. J. Anat.*, **120**, 161-184 (1967)
- 5) Hand, A. R.: *J. Cell Biol.*, **47**, 540-543 (1970)
- 6) : *Amer. J. Anat.*, **135**, 71-90 (1972)

- 7) Hanks, C. T. and Chaudhry, A. P.: *ibid.*, **130**, 195-207 (1971)
- 8) Ichikawa, M. and Ichikawa, A.: *Arch. Histol. Jap.*, **38**, 1-16 (1975)
- 9) 石原重俊: *J. Kyoto Prefect. Med. Univ.*, **70**, 1486-1496 (1962)
- 10) Kim, S. K., Han, S. S. and Nasjleti, C. E.: *Anat. Rec.*, **168**, 463-475 (1970)
- 11) Kumegawa, M., Cattoni, M. and Rose, G. G.: *J. Cell Biol.*, **33**, 720-723 (1967)
- 12) Parks, H. F.: *Amer. J. Anat.*, **108**, 303-329 (1961)
- 13) ———: *J. Ultrastruct. Res.*, **6**, 449-465 (1962)
- 14) Redman, R. S. and Sreebny, L. M.: *Develop. Biol.*, **25**, 248-279 (1971)
- 15) Rutberg, U.: *Acta Odont. Scand.*, **19** (suppl. 30), 11-69 (1961)
- 16) Scott, B. L. and Pease, D. C.: *Amer. J. Anat.*, **104**, 115-139 (1959)
- 17) Shackelford, J. M. and Klapper, C. E.: *ibid.*, **111**, 25-33 (1962)
- 18) ———: *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **106**, 572-582 (1963)
- 19) ——— and Wilborn, W. H.: *Alabama J. Med. Sci.*, **5**, 180-203 (1968)
- 20) 鈴木秀作・亀井克宜・大塚閏一: 鹿大農学術報告, **25**, 25-41 (1975)
- 21) ———・大塚閏一: 同, **26**, 43-57 (1976)
- 22) ———・———: 同, **27**, 41-50 (1977)
- 23) 種村百代: 金沢医学, **58**, 1-16 (1959)
- 24) Wilborn, W. H. and Schneyer, C. A.: *Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat.*, **130**, 471-480 (1972)
- 25) Yohro, T.: *ibid.*, **110**, 173-184 (1970)

### Summary

The parotid gland of the rabbit was examined by light- and electron-microscopy. Three male and five female rabbits weighing about 2.5 kg were used in this investigation. The animals were starved for 20 hrs before experiments and anesthetized with ether and were sacrificed. For light-microscopy, after fixation in Zenker formol solution or Bouin's fluid, the tissues of the parotid glands were embedded in paraffin and sectioned at six microns. The sections were stained with H-E, PAS, Alcian blue (AB) staining. For electron microscopy, small pieces of the parotid glands were fixed with mixture of 1.25 % glutaraldehyde and 1 % osmium tetroxide in phosphate buffer at pH 7.4. After the fixation, the tissues were dehydrated with graded series of ethanol and were embedded in Epon 812. Thin sections were double stained with uranyl acetate and lead citrate and were examined with a JEM-7 or JEM-100 B electron microscope. Thick sections (1  $\mu$ m) were stained with methylen blue for light microscopy.

The results are summarized as follows.

1. In light-microscopic study, the parotid acinous cells in rabbit were composed of serous cells, and contained acidophile granules, being PAS-positive and AB-negative. One-micron sections showed three tinctorially distinguishable cell types. In electron-micrograph, the acinous epithelia were composed of light cells, dark cells and specific light cells. The light and dark cells contained secretory granules of high density, moderate density, low density and with round corpuscle of high density. Furthermore, a few cells of the light cell contained specific secretory granules. The specific light cells contained a few secretory granules. The specific light cells contained a few secretory granules of moderate density and low density, and the cytoplasmic organelles were poorer in number than those of light and dark cells.

2. The epithelia of the intercalated duct of the parotid gland in rabbit were composed of cuboidal cells, showing PAS-positive and AB-negative. In electron-micrograph, the epithelia of the intercalated duct were composed of light cells. In apical portion a few granules of moderate density were observed.

3. The epithelia of the secretory duct of the parotid gland in rabbit were noted to be PAS-positive and AB negative. One-micron sections showed two cell types. In electron-micrograph, the epithelia of the secretory duct consisted of light cells and dark cells. These cells contained vacuoles and fine granules, but showed no morphological evidence of secretory activity.

4. Myoepithelial cells were not detected around the acini, but were found around the intercalated ducts.

5. The nerve terminals were observed between the adjacent acinous cells or between the acinous cells and basement laminae.

6. Concerning the parotid glands of rabbit the electron-microscopic observation-results were summarized in table 1.

## Explanation of figures

## Abbreviations

SG: Secretory granule

L: Lumen

IC: Intercellular canaliculus

M: Mitochondrion

N: Nerve terminal

- Fig. 1. Acinous cells of the rabbit parotid gland. Various secretory granules occupy the apical portion of the light cells. A few microvilli project into the narrow lumens and intercellular canaliculi.
- Fig. 2. Light cells of an acinus in the rabbit parotid gland. The secretory granules of low density are observed, and extruded into the lumen by a merocrine type (KUROSUMI'S IV type) secretion.
- Fig. 3. High magnification of secretory granules of the light cell. The round corpuscles of high density are observed in the low matrix of secretory granule.
- Fig. 4. Specific secretory granules of light cell. The granules reveal various substructures.
- Fig. 5. Acinous cells of the rabbit parotid gland. Light cells and a dark cell are observed. Dark cell contains various secretory granules.
- Fig. 6. Specific light cell of an acinus in the rabbit parotid gland. This cell possesses few cytoplasmic organelles, and contains a few secretory granules of moderate density.
- Fig. 7,8. Nerve terminals in relation to the parotid acinous cells. In figure 7 the terminals can be seen between the adjacent acinous cells, figure 8 shows a terminal between the basement lamina and acinous cell.
- Fig. 9. Intercalated duct of the rabbit parotid gland. The epithelia are composed of light cells. A few granules are observed in the supranuclear area.
- Fig. 10. High magnification micrograph of the granules shown in fig. 9. The round corpuscles of high density are observed in the moderate matrix of granules.
- Fig. 11. Secretory duct of the rabbit parotid gland. Light cells and a dark cell are observed.
- Fig. 12. Light and dark cells of the secretory duct in the rabbit parotid gland. The vesicles of moderate density and a less dense vacuoles are present.











