

山羊・犬の口腔腺の微細構造について

I. 耳下腺

鈴木秀作・亀井克宜*・大塚 閏一

(昭和49年8月23日 受理)

On the Fine Structure of Salivary Glands of Goat and Dog

I. Parotid Gland

Syusaku SUZUKI, Katsuyoshi KAMEI* and Junichi OTSUKA

(Laboratory of Veterinary Anatomy)

緒 論

口腔腺の光学顕微鏡（以下光顕と略す）による組織学的ならびに組織化学的研究および電子顕微鏡（以下電顕と略す）による微細構造の研究は、近年多くの動物種について数多く報告されている^{1~5,8~17,23,24,26~28,32,34,35~41,45~52,54,55,58~60}。

しかるに、唾液分泌量が多く、第一胃の消化作用に関連をもつ唾液を分泌する反芻家畜の耳下腺の組織学的ならびに組織化学的報告は意外に少なく、近年では Kay²¹⁾, Shackleford and Klapper⁴⁶⁾ および Shackleford and Wilborn⁴⁰⁾ が牛および綿羊について、Kay²²⁾ が山羊について報告しているにすぎない。また、綿羊耳下腺を材料とした生理学的研究は比較的多くなされている^{6,7,19~22,30,31,43,57} が、組織構造と関連づけた報告はまったく見当たらない。また、反芻家畜の耳下腺は、常時分泌する“continuous flow”という特異的機能を有しているにもかかわらず、その電顕的微細構造についての報告は、わずかに Shackleford and Wilborn⁴⁰⁾ の仔牛についての記載をみるにすぎない。

そこで、反芻家畜の口腔腺の機能と微細構造との関係を明らかにする目的で、まず耳下腺について、肉食類の犬の耳下腺と比較しながら電顕的観察を行なった。

材料および方法

材料には、成熟した山羊4例および犬6例を用いた。山羊は、検索まで1年以上当農学部附属家畜病院

で飼育された雌雄のザーネン種である。犬は、鹿児島市畜犬管理センターからゆづりうけた雌雄の雑種で、市販のドッグフード（日本配合飼料K.K.）を1日2回給与し当教室で1週間以上飼育したものである。材料は、山羊および犬ともに最後の飼料給与後約20時間経過した空腹時、すなわち耳下腺の休止期と考えられる時期に採取した。採取にあたって、山羊は塩酸プロカインで局所麻酔後、犬はペントバビタル・ナトリウム（ネンブタル）で麻酔後、両動物ともに頸動脈より放血解剖し、直ちに耳下腺体のほぼ中央部を採取した。耳下腺の細片は、燐酸塩で pH 7.4 に緩衝された 1.25% グルタルアルデハイドと 1% オスミウム酸の混合液で約 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。Porter-Blum の Ultramicrotome で超薄切片を作製し、酢酸ウラニールおよびクエン酸鉛で二重染色を施し、JEM 7 型または HU-11D 型電子顕微鏡で観察した。一方、1 μm に厚切りしたエポン切片については Methylene blue と Azul II の混合液で染色を行ない、光学顕微鏡で観察した。また、耳下腺の一部は Bouin 液と Zenker-Formol 液で固定し、Paraffin 包埋後 6 μm 切片を作製し Hematoxylin-Eosin (H・E), PAS, Alcian blue (以下 AB と略す), pH 2.1, 4.0 および 7.0 の Toluidine blue 染色を行なった。

観 察 成 績

1) 光学顕微鏡的観察

i) 腺 胞

山羊の腺胞は、比較的広い腺腔をとり囲む腺上皮細胞から形成され、腺胞細胞は、丈の低い円柱あるいは立方形を呈し、細胞質は酸好性で PAS 反応で桃色に反応し、AB 陰性を示した。核は、円形あるいは卵円

* 鹿児島大学医学部第二解剖学教室
Second Department of Anatomy, Faculty
of Medicine, Kagoshima University

形で中等量の染色質をもち基底側に位置していた。エポソ厚切り切片標本で腺胞細胞の細胞質は、一様に **Methylene blue** で中程度に染まり、細胞質の核上部には **Methylene blue** に強く染まる顆粒を多量にもつ細胞と、わずかししか有しない細胞が認められた。腺腔は比較的広く明瞭であるがその程度は腺胞によってかなりの差異がみられた。

犬の腺胞は、比較的狭い腺腔をとり囲む腺細胞から形成され、腺胞細胞はピラミッド型を呈し、酸好性顆粒を含み、細胞質は微塩基性で **PAS** に比較的強く、**AB** には弱く反応した。核は円形あるいは卵円形で染色質は中等量で底部に位置していた。これらの観察により本細胞は **Shackleford and Klapper**⁴⁶⁾ がいう漿粘液細胞 (**Seromucous cell**) と考えられた。また、上記腺胞以外にすでに報告をみる粘液細胞よりなる腺胞がごく少数ながら認められた。粘液腺胞を形成する細胞は、明るく微塩基性で網目状を呈し、漿粘液細胞に比べ **PAS**, **AB** 染色に強く反応した。核はだ円形で染色質に富み基底側に位置していた。厚切り標本で腺胞の大部分を占める腺胞細胞は、**Methylene blue** に弱く染まる細胞と強く染まる細胞、さらにほとんど染まらない明るい細胞の3種類が認められた。**6 μ** 切片標本で認められた粘液細胞は、既述したごとく切片標本においてきわめて少なく、厚切り切片では認められなかった。

ii) 介在部

山羊および犬の介在部は、一層の立方上皮細胞からなり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、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。厚切り標本で、山羊の介在部は、**Methylene blue** に弱く染まる細胞のみからなり、その頂部には **Methylene blue** に好染する顆粒がみられた。一方、犬の介在部は、**Methylene blue** に弱く染まる細胞とごくわずかではあるが強く染まる細胞の2種がみられ、前者の頂部には、**Methylene blue** 好染顆粒が少数認められた。なお、山羊・犬ともに介在部は組織切片ではわずかししか認められなかったが、山羊の介在部は犬にくらべ幾分多くみられた。

iii) 分泌管

山羊の分泌管上皮は、一層の丈の高い円柱上皮細胞よりなり、細胞質は酸好性で **PAS** 陽性を示し、なかには強く反応する細胞も認められた。一方、**AB** 染色には陰性を示した。核は、円形ないし卵円形で細胞質のほぼ中央に位置していた。分泌管の基底部に特有な基底線条は犬の耳下腺分泌管の上皮細胞にみられるも

のより不明瞭であった。また、上記の上皮細胞と基底板との間に卵円形の核を有し、**H・E** 染色で明るい空胞化した細胞が認められた。さらに、分泌管のごく一部と小葉内導管から小葉間導管にかけて上記の空胞化した細胞と同様の位置に酸好性顆粒を有する細胞が認められた。本顆粒は、**PAS** に弱く反応し **AB** 陰性を示した。また、**pH 2.1, 4.0** および **7.0** の各 **Toluidin blue** 染色に対し特に異調染色性は示さなかった。なお、既述の空胞化した細胞は、これらの **Toluidine blue** に対しても反応しなかった。厚切り標本で分泌管の上皮細胞は、**Methylene blue** に中程度に染まる細胞、強く染まる細胞、それにほとんど染まらない明るい細胞の3種が認められた。前者は、分泌管上皮細胞の大部分を占め、後の2者は、わずかししか認められなかった。また、基底部にみられた空胞化した細胞は、**Methylene blue** 陰性の球形の物質で充満し、酸好性顆粒を有した細胞の顆粒は、**Methylene blue** に好染した。

犬の分泌管上皮細胞は、一層の丈の高い円柱上皮よりなり、細胞質は、酸好性で **PAS** 陽性（なかには強く反応する細胞も少数みられた）、**AB** 陰性を示した。核は、円形ないし卵円形で細胞質のほぼ中央に位置していた。細胞基底の基底線条は著明であった。厚切り標本で、**Methylene blue** に中程度に染まる分泌管上皮の大部分を占める細胞とごくわずかではあるが強く染まる細胞の2種の細胞が認められた。なお、山羊にみられた基底部に存在する空胞化した細胞や、酸好性顆粒を有した細胞は犬耳下腺には認められなかった。

II) 電子顕微鏡的観察

i) 腺 胞

A. 山羊の腺胞

山羊の腺胞にみられる細胞は、種々の電子密度の異なる顆粒をもつ明調細胞と、さらにこの細胞以外にこれらの細胞間や上皮底部に明るい細胞がみられた（以下明るい基底細胞とする）。その多くは突起として観察された。また、これら腺細胞と基底板との間に筋上皮細胞が認められた (**Fig. 1**)。

a) 明調細胞：明調細胞は、細胞基質が比較的明るく腺腔を形成する細胞で、核は、卵円形で基底側に位し、種々の異なる電子密度の分泌顆粒を有していた。分泌顆粒には、一層の限界膜に包まれた電子密度のきわめて高い均質無構造の球形顆粒と一層の限界膜に包まれた電子密度が中程度で微細粒子状の構造をもつ球形顆粒さらに電子密度の低い微細粒子を含む円形ないし多角形の顆粒が認められた。電子密度の低い顆粒

は、部分的に一層の限界膜を有し、2～3個が融合したものが多く、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。これらの分泌顆粒は、明調細胞に混在してみられたが、なかには電子密度の低い微細粒子を含む顆粒のみをもつ細胞もみられた (Fig. 2)。分泌顆粒の多くは、細胞の核上部から頂部に存在しているが、まれに Sato ら⁴⁴⁾の報告にもみられたような一層の限界膜に包まれた電子密度の高い顆粒が腺腔や細胞間分泌細管腔にみられた (Fig. 3)。ゴルジ装置は、核の側面部から上部にかけて比較的よく発達し、小胞 (Vesicles)、空胞 (Vacuoles)、層板 (Lamellae) の集まったゴルジ三要素を有しているが、多くの小胞や空胞が拡がった、いわゆるゴルジ野といわれるような構造は認められなかった。ゴルジ装置と分泌顆粒との関係については明らかではないが、まれにゴルジ膜と連絡している電子密度の低い顆粒が認められた。粗面小胞体は、その多くが短桿状を呈し、細胞質全体に疎に分布しているが、基底部においては比較的よく発達し層板状を呈しているものも認められた。また、遊離リボソームも豊富であった。ミトコンドリアは、通常の層板状のクリスタ (crista) を有し、その断面は、円形、楕円形、桿状などの像を呈していた。このようなミトコンドリアが細胞質中に散在し、その位置は必ずしも一定しないが後述する犬の腺細胞にくらべ核上部に多数認められた (Fig. 4)。一つの腺胞は、5～8個の腺細胞からなり、その腺腔に面する細胞自由面には、比較的長い微絨毛 (microvilli) が認められた。微絨毛の方向はまちまちで断面も種々の形状を呈し、細胞によって微絨毛の密度も豊富な場合と疎な場合とが認められたが、一般に犬の耳下腺の腺細胞に比べ微絨毛はよく発達していた。隣接細胞間には、細胞間分泌細管が非常によく発達し、細胞の自由面から管腔に向けて微絨毛がきわめてよく発達していた。これらの腺腔および細胞間分泌細管の形質膜間には junctional complex が存在し、また、これらの腔に面する部分には多くの分泌顆粒が集積し、アポクリン突起といわれる像もみられた (Fig. 5)。これは、少なくとも黒住²⁵⁾のⅡ型の分泌機序の存在がうかがわれた。なお、細胞間分泌細管以外の隣接する細胞面と細胞基底面は、一般にみられる嵌合 (interdigitation) といわれる構造ではなく、微絨毛がきわめてよく発達し細胞間隙は広がっていた。また、筋上皮細胞と腺細胞にも同様の構造がみられた。

b) 基底細胞：本細胞は、腺細胞間あるいは腺細胞の底部に位置し、多くは細胞の突起として認められ

た。細胞質は明るく、細胞小器官も少なく、また、分泌顆粒とみられるようなものは確認できなかった。明調細胞との隣接面は、ほぼ平坦で微絨毛は認められなかった。

c) 筋上皮細胞：腺細胞と基板との間に筋上皮細胞が多く突起として認められた。筋上皮細胞は、従来報告されているようにフィラメントが密集し、その他少数のミトコンドリアおよび粗面小胞体が認められた。

B. 犬の腺胞

犬の腺胞細胞には、光顕で述べたごとく漿粘液細胞と粘液細胞の二つの細胞が存在するが、既述したごとく粘液細胞は、きわめて少ないため今回の電顕観察では検索できなかった。以後、漿粘液細胞について述べる。

漿粘液細胞には、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、さらに明調細胞より明るい細胞 (以下特殊細胞とする) が認められた。また、これらの細胞と基板の間には筋上皮細胞が認められた (Fig. 6)。

a) 明調細胞：明調細胞は、腺胞を形成する主要な細胞で、核は、卵円形ないしだ円形で基底に位置し、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高い均質無構造の球形顆粒と電子密度の中程度あるいは低い微細粒子を含む多角形顆粒が認められた。これらの顆粒は、多くの場合混在し、細胞の核上部から頂部にかけて存在するが、時に山羊にみられたのと同様な電子密度の高い球形顆粒が腺腔や細胞間分泌細管腔にみられた。

ゴルジ装置は、比較的よく発達し、小胞、空胞、層状のゴルジ三要素を有していたが、分泌顆粒との関係は不明であった。粗面小胞体はやや発達し嚢状、短桿状を呈し、細胞質全体に分布しているが、基底部においては層板構造もみられた。また、遊離リボソームは豊富であった。ミトコンドリアは、円形ないしだ円形を呈し、細胞質全体に散在しているが、山羊の腺細胞に比較しその数は少なかった。

b) 暗調細胞：本細胞は、山羊の腺胞には認められなかった細胞で明調細胞に比しきわめて数少ない細胞であった。細胞基質の電子密度が高く暗くみえるが、分泌顆粒、ゴルジ装置、粗面小胞体および遊離リボソームなどに明調細胞との間に著変は認められなかった。

c) 特殊細胞：既述したごとく本細胞の基質はきわめて電子密度が低く、明調細胞よりさらに明るく、またその数も少なかった。核上部には、明調および少数

の暗調の両細胞にみられた顆粒とほとんど変わらない電子密度の高い均質無構造の球形顆粒と電子密度の中間程度の球形顆粒が認められた (Fig. 7). 粗面小胞体は、短桿状のものがやや拡張し、ミトコンドリアは形状に特異性はなく、その分布は、明調、暗調両細胞に比べきわめて少なかった。ゴルジ装置の発達は悪くまれにしか認められなかった。なお、犬にみられたこの特殊細胞は、明調細胞および暗調細胞とともに腺腔あるいは細胞間分泌細管を形成していたが、山羊腺腔にみられた明るい基底細胞は、腺腔や細胞間分泌細管を形成せず明調細胞の基底部に局在し、また、分泌顆粒も認められなかった。

これら三つの細胞から構成される細胞間分泌細管は、山羊に比べその発達は劣るが、それでも比較的よく発達し、管腔面の細胞表面には微絨毛が認められた。この微絨毛は、腺腔にも認められるが、山羊に比べその長さは短く、密度も疎であった。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るが、山羊に存在した微絨毛といわれるような像は認められなかった。また、これら三つの細胞の細胞基底は、ほぼ平坦で特に基底嵌入 (basal infolding) といわれるような構造は示さなかった。腺腔細胞と基底板、腺腔細胞と筋上皮細胞との間には、細胞間隙が存在するが、山羊に比べると狭く、細胞表面からは、微絨毛といわれるようなものは認められなかった。

ii) 介在部

A. 山羊の介在部

介在部上皮細胞には、電子密度の高い顆粒を有した明調細胞とこの細胞の基底部に電子密度の低い細胞小器官の少ない明るい基底細胞が少数認められた。また、これら両細胞と基底板との間に筋上皮細胞がみられた (Fig. 8)。

a) 明調細胞：この細胞は、管腔を形成する細胞で、立方体を呈し、核は、円形あるいは卵円形で基底部に位置していた。細胞の頂部には、一層の限界膜に包まれた電子密度の高い均質無構造の球形顆粒がみられたが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。ゴルジ装置は少なく、核上部に存在し、この周辺に電子密度のやや高い微細顆粒がみられたが、この顆粒と上記の電子密度の高い球形顆粒との関係は確認できなかった。粗面小胞体はやや拡張し、その嚢内には、電子密度の低い微細毛状の構造物を有したものも存在し、基底部から核周囲に散在していた。また、遊離リボソームは、粗面小胞体近くに散在し、腺腔細胞に比べその分布数は乏しかった。ミトコンドリア

は、細胞質全体にまばらに散在し、断面は円形、だ円形を呈し通常にみられるミトコンドリアと同様のクリスタを有していた。また、核上部には、多量の微細線維が認められた。隣接細胞間と基底面の形質膜は、ほぼ平坦で一部に細胞間隙の拡大した部位がみられた。この部位は、両細胞から微絨毛様突起が突出し、また、両端にはデスモゾームが認められた。管腔面にみられる微絨毛は、腺腔の腺腔面に比べきわめて減少し、わずかししか認められなかった。

b) 基底細胞：本細胞の多くは突起としてみられ、細胞小器官はきわめて少なく、わずかなミトコンドリアと粗面小胞体が散在していた。この細胞は、腺腔にみられた明るい基底細胞と類似し、管腔面まで達したものは認められなかった。

B. 犬の介在部

介在部には、明調細胞と暗調細胞さらに基底部に明るい基底細胞がみられた。また、筋上皮細胞が山羊と同様に認められた (Fig. 9)。

a) 明調細胞：本細胞は、介在部を構成する主な細胞で立方体を呈し、核は卵円形から種々の形状を呈し、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種々の大きさの空胞が存在するが、また、一層の限界膜を有した電子密度の高い均質無構造の球形顆粒をもつ細胞も認められた (Fig. 10)。ゴルジ装置は、小さく小胞、層板状であった。粗面小胞体は比較的よく発達し、短桿状のものがやや拡張し、その嚢内には、微細毛状の構造物を認めるものもあった。遊離リボソームも比較的多く分布していた。

b) 暗調細胞：この細胞は、介在部の細胞としてはきわめて少なく、1個の介在部断面像においてまったく存在しないか、多くて2個程度しか認められなかった。核は、明調細胞のものに比べ不整形で、電子密度もやや高く、細胞質の中央よりやや基底部に位置していた。頂部には空胞がみられるが、分泌顆粒と考えられるものは認められなかった。ゴルジ装置の発達は悪く、小胞、層板状であった。粗面小胞体、遊離リボソーム、ミトコンドリアは、明調細胞にみられたものと形態的にも分布密度においてもほぼ同様であった。核周囲には、微細線維が認められた。なお、この犬の暗調細胞に相当するものは、山羊の介在部には認められなかった。

上記両細胞の管腔面には、微絨毛が認められるがその発達は悪かった。隣接する細胞面は、ほぼ平坦でわずかに細胞の嵌入が認められるにすぎず細胞間分泌細管は認められなかった。基底部はほぼ平坦で基底嵌入

といわれる構造は認められなかった。

c) 基底細胞：本細胞は、山羊の介在部にみられた基底細胞と類似し、電子密度のきわめて低い細胞基質を有し、細胞小器官も少なく、ミトコンドリア、粗面小胞体および遊離リボゾームなどがわずかに散在しているにすぎなかった。また、本細胞と他の2種の細胞の隣接面は、平坦で細胞の嵌入は認められなかった。なお、山羊の基底細胞と同様に管腔を形成する像は認められなかった。

iii) 分泌管

A. 山羊の分泌管

分泌管上皮細胞には、明調細胞と暗調細胞、それに電子密度の低い細胞小器官の少ない明るい特殊細胞が認められた。さらに、一部の明調細胞の底部に電子密度の低い顆粒を有した細胞と電子密度の比較的高い顆粒を有した細胞が認められた(以下特殊基底細胞 type I, II とする)。

a) 明調細胞：細胞基質の電子密度が中程度で分泌管上皮細胞の大部分を占め、明らかに分泌顆粒と考えられるようなものは認められなかったが、核上部から頂部にかけて微細な空胞や電子密度の中程度の微細顆粒が認められた。ゴルジ装置は、核上部に存在し、ゴルジ三要素を有していた。粒面小胞体はきわめて少なく短桿状のものが核上部に散在し、遊離リボゾームは、粗面小胞体やミトコンドリア間に疎に分布していた。断面が円形ないしだ円形の通常にみられるミトコンドリアが核上部にも多量に認められた(Fig. 11)。また、核上部には、多量の微細線維がみられた。分泌管の基底部に特有な基底線条、すなわち、いわゆる基底嵌入は良く発達し、これと並列するミトコンドリアも著明であった。細胞の隣接面は、ほぼ平坦で複雑な嵌合は示さず細胞間の拡大もみられなかった。管腔面には、微絨毛はほとんど認められなかった。

b) 暗調細胞：本細胞は数少なく、電子密度の高い基質を有し、頂部には多量の空胞がみられたが、分泌顆粒と考えられるものは認められなかった。ゴルジ装置は小さく小胞たは空胞状を呈していた。粗面小胞体はきわめて少なく核上部に散在し、遊離リボゾームも少なかった。核上部にミトコンドリアが、明調細胞に比べきわめて多数認められた。

c) 特殊細胞：この細胞は、暗調細胞よりさらに少ない細胞で、多くは上記両細胞間に突起として認められたが、時に、管腔面まで達するものもみられた(Fig. 12)。この点において、犬の腺胞にみられた明るい特殊細胞と類似していた。細胞質には分泌顆粒は

認められないが、頂部に微細な空胞が認められた。粗面小胞体は、桿状を呈し、細胞質全体に疎に分布し、遊離リボゾームも乏しかった。ゴルジ装置の発達は悪く、わずかに空胞状のものが認められた。しかし、ミトコンドリアは上記両細胞に比し少ないが細胞小器官のなかでは核上部に比較的多量にみられた。

これら細胞の管腔面には微絨毛が認められるが、その発達は悪く、明調細胞においてはアポクリン様突起がみられた。なお、暗調細胞と明るい特殊細胞の基底部の基底嵌入やこれと並列するミトコンドリアの存在については確認できなかった。

d) 特殊基底細胞：光顕で空胞化した細胞(type I)は、一層の限界膜に包まれた電子密度の低い微細毛状あるいは微細顆粒状の比較的大きな顆粒を有していた(Fig. 13, 14)。しかし、本顆粒の放出像は確認できなかった。ゴルジ装置は、核周囲に存在し、その発達は悪く空胞状を呈していた。粗面小胞体は短桿状を呈し、顆粒やミトコンドリア間に疎に分布していたが、遊離リボゾームは比較的多く分布していた。ミトコンドリアは、通常にみられるクリスタをもち、その分布は乏しかった。明調細胞との隣接面は平坦な部位とわずかな嵌合部位とがみられた。また、核周囲には微細線維が少量認められた。

酸好性顆粒を有した細胞(type II)は、電子密度の低い微細粒子状の顆粒、電子密度の中程度の微細粒子状の顆粒、これらの微細粒子の電子密度がさらに高くなった顆粒、さらに電子密度の高い均質無構造の顆粒を有していた(Fig. 15, 16)。後の2者の顆粒は、その内容構造が多角形を呈し、限界膜からはなれ中心に集積し、限界膜とこれらの間にかなり広い電子密度の低い部分 lucent space が存在していた。ゴルジ装置は、小胞、空胞状で、その近くには種々の大きさの小空胞がみられた。粗面小胞体はやや拡張しているが、細胞質全体に疎に分布していた。明調細胞との隣接面はほぼ平坦でところどころに嵌合部位が認められた。

B. 犬の分泌管

分泌管上皮細胞には、明調細胞と少数の暗調細胞の2種類が認められた。

a) 明調細胞：明調細胞には、頂部に従来、記載をみない電子密度の中程度の円形、桿状あるいはこん棒状の構造物を有する細胞とわずかな空胞をもつ細胞が認められた(Fig. 17)。これらの構造物は、一層の限界膜を有し長軸に平行な線維構造を示すものも認められたが(Fig. 18)、これらの放出像は認められなかった。ゴルジ装置は、核上部に存在しゴルジ三要素を有

Table 1. A comparison of morphological features of the parotid gland in goat and dog.

		GOAT			DOG			
		serous cell			seromucous cell			
Acini	PAS	positive weak			positive marked			
	AB	negative			positive weak			
	Cell type	light cell	basal light cell		light cell	dark cell	specific	light cell
	Gran. density	high (+)	mode. low (++)	no	high (+)	mode. (++)		low (++)
	Mitochondria	++~+++		+	+~++	+~++		+
Myoepithelium		yes			yes			
Intercal. d.	PAS	positive weak			positive weak			
	AB	negative			negative			
	Cell type	light cell	basal light cell		light cell	dark cell	basal light cell	
	Gran. density	high	no		high	vacu.	no	
	Mitochondria	+	±		+	+	±	
Myoepithelium		yes			yes			
Secretory d.	PAS	positive weak			positive weak			
	AB	negative			negative			
	Cell type	light cell	dark cell	specific light cell	light cell		dark cell	
	Specific material (in apical area)	gran.	vacu.	vacu.	rod- and club-like structures		vacu.	
	Mitochondria	+++	+++	++	+~++		+++	
	Specific basal-cell I, II	yes			no			
Myoepithelium		no			no			

PAS, AB : by light microscopic observation.

The number of + sings in any column suggest quantitative variations.

していた。粗面小胞体、遊離リボゾームは核上部に疎に分布していた。核上部のミトコンドリアは、山羊に比べ疎であった。基底部には、基底侵入が発達し、これと並列するミトコンドリアも著明であった。

b) 暗調細胞：本細胞は、細胞基質が暗く、核は不整形で、電子密度も明調細胞の核に比べ高かった。頂部には多くの空胞がみられたが、明調細胞にみられたような構造物は認められなかった。ゴルジ装置は、核上部に存在し、層板状を呈し、粗面小胞体、遊離リボゾームは核上部に疎に分布していた。ミトコンドリアは、核上部にきわめて多くみられた。なお、山羊および犬の分泌管には、筋上皮細胞は認められなかった。

以上の観察成績を総括して Table 1 に示した。

考 察

山羊の耳下腺の腺胞細胞については、Kay²²⁾ の漿液性細胞であるとする報告しかない。Shackleford and Klapper⁴⁶⁾ は、反芻家畜である牛および緬羊の耳下腺について、Quintarelli³⁷⁾ は緬羊の耳下腺について、その腺胞細胞はABにきわめて弱く反応し、他の口腔腺のいわゆる漿液細胞とはいくぶん異なると記載し、その後、Shackleford and Wilborn⁴⁸⁾ は、牛および緬羊の耳下腺腺胞細胞を“special serous cell”とよんだ。しかし、本研究による山羊の耳下腺腺胞細胞

胞はAB陰性であり、牛および山羊の耳下腺腺胞細胞とはいくぶん異なり、むしろ、マウス、ラット、ハムスター、モルモット、家兎および豚の耳下腺腺胞のいわゆる漿液性細胞と類似していた。したがって、山羊の腺胞細胞は、単に純漿液性細胞であると考えたい。

犬の耳下腺腺胞には、従来いわゆる漿液性細胞とよばれる細胞からなる腺胞と粘液細胞からなる少数の腺胞の2種類が認められ、前者はPASに比較的強く、ABには弱く反応した。犬の耳下腺については、Quintarelli³⁷⁾、Reifel³⁸⁾、Shackleford and Klapper⁴⁶⁾およびShackleford and Wilborn⁴⁸⁾も同様に2種類の腺胞を記載し、Shackleford and Klapper⁴⁶⁾はいわゆる漿液性細胞を“seromucous cell”と命名している。Reifel³⁸⁾らは犬耳下腺の“seromucous cell”はsialomucinを含み、粘液細胞はsulfomucinを含有すると報告している。また、PASおよびAB陽性を示す人の耳下腺腺胞細胞についてもMunger²⁸⁾は“seromucous cell”としている。これらの報告と今回の成績から考えて、犬の耳下腺腺胞のいわゆる漿液性細胞は漿粘液性細胞と判断し、犬耳下腺腺胞は大多数の漿粘液性腺胞ときわめて少数の粘液性腺胞によって構成されるといえる。

次に電顕的観察では、山羊の腺胞には、明調細胞と明るい基底細胞が、犬の腺胞には、腺胞の大部分を占める明調細胞と、その他に暗調細胞および明るい特殊細胞がみられた。山羊の明調細胞および犬の明調細胞がそれぞれ光顕の漿液細胞および漿粘液細胞に相当するものと考えられる。山羊の明調細胞および犬の3種の細胞は、いずれも3種類の顆粒、すなわち電子密度の高い球形顆粒、電子密度の中程度および低い微細粒子からなる顆粒を有していた。山羊についての電顕観察の報告はないが、仔牛の耳下腺について、Shackleford and Wilborn⁴⁹⁾は、電子密度の高い顆粒および低電子密度の顆粒を認め、電子密度の低い顆粒は、ゴルジ装置と密接な関係があるが、高電子密度の顆粒については不明であると述べている。犬の耳下腺腺胞の電顕観察は、小野江³³⁾、Shackleford and Wilborn⁴⁸⁾、坂元⁴²⁾の報告があるが、本観察で認められた暗調細胞および明るい特殊細胞については記載がなく、今回の観察成績の明調細胞に相当すると思われる細胞についてのみ記載されている。分泌顆粒については、いずれも、電子密度の高い顆粒と低い顆粒を報告し、小野江³³⁾は低電子密度の顆粒が多いとし、さらに坂元⁴²⁾はcored vesicleを有する電子密度の低い顆粒を認めている。このような電子密度の異なる

顆粒について、Hand¹²⁾はラットについて、Castle²⁾、Cope⁸⁾らは家兎について、電子密度の高い顆粒は、電子密度の低い顆粒より成熟したものであろうと述べ、また、Hand¹²⁾、Shackleford and Schneyer⁴⁷⁾は未成熟な顆粒はゴルジ装置と密接な関係があると報告している。さらに特殊構造を有する分泌顆粒としてKumegawa²⁴⁾がマウス新生仔の下顎腺について、Yohro⁶⁰⁾がマウス下顎腺について、種々の紋様構造や小管状構造を記載しており、また、Hanks¹⁵⁾、Kim²³⁾はラット下顎腺において小空胞や小管状構造を認め、このような異質性顆粒は、比較的未熟な顆粒によくみられる現象であると述べている。今回の観察において認められた3種類の分泌顆粒が、それぞれまったく異種のものか、それとも成熟過程のものなのかは、本研究からは断定し難い。しかし、山羊のゴルジ装置付近に認められた電子密度の低い顆粒は、未成熟なものとも考えられるが、細胞頂部に存在する電子密度の高い顆粒および低電子密度の顆粒は異種のものとするのが適当ではないだろうか。

次に分泌顆粒の放出機序についてであるが、山羊の明調細胞においてアポクリン突起が認められたが、犬では、放出を示すような像は見出せなかった。放出については、Parks³⁶⁾がマウスおよびラットの耳下腺について、腺胞細胞の分泌顆粒は、形質膜と接触し、その後内容物のみが放出されると記載しているが、これは黒住²⁵⁾の分類によるⅣ型の分泌機序に相当するものと考えられる。山羊の耳下腺の腺胞細胞にアポクリン突起がみられたことから、山羊耳下腺の腺胞には少なくとも黒住²⁵⁾のⅡ型の分泌機序の存在がうかがえられるが、その他にもマウスおよびラットにみられる黒住のⅣ型の分泌機序もあるのではなかろうか。

山羊の腺胞には、犬をはじめ反芻家畜以外の動物に比較し、細胞間隙ならびに細胞間分泌細管が発達し、これらに面する細胞表面には微絨毛がきわめてよく発達していた。また、山羊腺胞の明調細胞の核上部には、ミトコンドリアが多数認められた。反芻家畜の耳下腺が大量の唾液を分泌し、また、“continuous flow”を行なうということを考慮すると、山羊に認められたこれらの構造は、反芻家畜の耳下腺の分泌機構を知る重要な構造と考えられる。

山羊および犬の介在部の上皮細胞は、PASに弱く反応し、AB陰性を示した。この部位の細胞構造についての報告は少なくShackleford and Wilborn⁴⁸⁾が分泌活性をもつ介在部は、PAS陽性、AB陰性を示すことを報告し、大塚³⁴⁾は、山羊の耳下腺介在

部には PAS 陽性物質は少なく、AB 陽性物質は認めにくいと報告している。電顕的観察は反芻家畜である牛および山羊について Shackleford and Wilborn^{48, 49)} が、犬について小野江ら³³⁾、Shackleford and Wilborn⁴⁸⁾、坂元⁴²⁾ が報告しているが、いずれも介在部上皮細胞の分泌顆粒についてはふれていない。一方、マウス^{35, 41)}、ラット^{35, 45)}および人⁴⁸⁾の耳下腺介在部上皮細胞には、電子密度の高い均質無構造の分泌顆粒が認められている。本研究において、山羊および犬の介在部の明調細胞頂部に電子密度の高い顆粒を認めた。これらはおそらく分泌顆粒であり、したがって山羊および犬の介在部は分泌能を有するものと考えられる。

山羊および犬の分泌管上皮細胞は、丈の高い円柱上皮細胞で PAS 陽性、AB 陰性を示し、山羊の基底線条は犬に比べ不明瞭であった。この部位については従来の報告は少なく、Reifel ら³⁸⁾、Shackleford and Klapper⁴⁶⁾、Shackleford and Wilborn⁴⁸⁾ が牛、山羊および犬の耳下腺分泌管の細胞は円柱上皮細胞であると記載しているにすぎない。一方、山羊の分泌管については、大塚ら³⁴⁾ が基底部の基底線条は、山羊の下顎腺にみられるものより弱いと述べている。しかし、本研究では電顕的に分泌管の基底部に特有な基底嵌入やこれに並列するミトコンドリアは、山羊および犬ともに著明で、特に電顕でみるかぎり山羊および犬の基底部に構造的差異は認められなかった。

山羊の明調細胞の核上部には、犬に比べ多量のミトコンドリアが存在し、頂部には、微細顆粒および空胞が認められた。頂部の顆粒および空胞が分泌物なのか、あるいは吸収物なのか本実験では判断できないが、反芻家畜の耳下腺の唾液分泌量から考え、これらは、分泌顆粒および分泌空胞とみなし、また、多くのミトコンドリアは分泌に関与するものと考えた方が適當ではなかろうか。しかし、後述するように分泌管上皮細胞は、吸収能をもつという報告もあるのでさらに検討する必要がある。

次に本研究では、山羊の分泌管上皮細胞の底部には光顕で空胞化を示し、電顕的には電子密度の低い顆粒を有した細胞、および酸好性顆粒を有し、電顕的には電子密度の異なる比較的電子密度の高い顆粒を有した細胞が存在した。空胞化した細胞 (type I) については、すでに、大塚ら³⁴⁾ が光顕的に山羊の耳下腺分泌管にその存在を報告し、この細胞は、PAS、AB および Toluidine blue の各染色に反応せず、また、Sudan 染色にも染まらないと述べている。今回の検索でも同様の結果を得た。酸好性顆粒を有した細胞

(type II) については、今日まで山羊の分泌管にその存在を記載したものはみられないが、この細胞は、牛の耳下腺分泌管に認められた細胞と類似していると考えられる。牛に認められたこのような細胞を Trautmann⁵⁶⁾ の成書では mast cell, Shackleford and Klapper⁴⁶⁾ は mast cell に類似した細胞で “intra-striated duct cell” と記載している。さらに、これと類似した細胞として腸上皮細胞間あるいは腸粘膜上皮の底部に存在し mast cell に関係ある細胞ではないかといわれる globule leucocyte⁵³⁾ がある。しかし、いずれにしても、山羊の空胞化した細胞は、牛の耳下腺分泌管にみられる intra-striated duct cell や多くの哺乳動物の腸粘膜にみられる globule leucocyte とはまったく性質を異にするものである。また、酸好性顆粒を有した細胞は、牛の耳下腺の intra-striated duct cell と類似はしているが、これらの関係もいまだ十分検索されていない。今後、山羊のこの2種類の細胞、牛の intra-striated duct cell、さらに globule leucocyte は、光顕ならびに電顕的に、さらに細胞化学的に分泌顆粒の性質と分泌機序が検索されねばならない。とくに、細胞内に存在する顆粒が分泌されると仮定すればどこに放出されるのか、管腔面にまで達していない細胞だけに問題点は大きいと考えられる。

次に、光顕では確認できなかったが電顕的に犬の分泌管上皮細胞の頂部に電子密度の中程度の桿状あるいはこん棒状の構造物が認められた。従来、口腔腺においてはこのような構造物を記載した報告はみられないが、ラットの甲状腺の小胞細胞において Yoshimura ら⁶¹⁾ がこれと類似した構造物に対し、小胞から吸収された像であると述べている。耳下腺分泌管の吸収能については、緒方³²⁾ をはじめ多くの報告をみるが、近年、野口²⁹⁾ は家兎の耳下腺を用い分泌管の吸収能を形態学的に証明している。一方、吸収とは反対に Leeson²⁶⁾ は、サル耳下腺の分泌管上皮細胞の頂部に小さな電子密度の高い顆粒を認め、これを分泌顆粒と考えている。犬の分泌管上皮細胞の頂部に認められた構造物が吸収された物質なのか、放出される分泌物なのか、あるいは細胞のたんなる構築物なのかは判断し難い。今後、これについては、生理学的実験を加え、さらに検討せねばならない。

山羊・犬の腺胞、山羊・犬の介在部および山羊の分泌管に認められた明調細胞よりさらに明るい細胞についてであるが、山羊の腺胞および山羊・犬の介在部に認められ、今回、明るい基底細胞と称した細胞の多く

は、明調細胞および暗調細胞の底部に存在し、Shackelford and Wilborn⁵⁰⁾ が牛の下顎腺で basal cell, Hoyes¹⁸⁾ が綿羊の子宮腺で clear cell と命名している細胞と類似している。このような基底細胞は、従来、光顕で単層円柱上皮あるいは単層立方上皮といわれた上皮の基底に相当数存在しているようにも考えられる。次に、犬の腺胞および山羊の分泌管に認められた明るい特殊細胞は、腺腔、細胞間分泌細管や管腔を形成し、また、犬の明るい特殊細胞は分泌顆粒を有していた。これらの細胞と上記の基底細胞とは、構造的にまた存在する位置から異種の細胞と考えられるがその機能はまだ論議の段階ではない。

犬の腺胞、犬の介在部および山羊・犬の分泌管に認められた暗調細胞については、このような細胞は、牛⁴⁹⁾ の耳下腺、牛⁵⁰⁾・コモリネズミ⁵⁸⁾ およびラット⁵¹⁾ の下顎腺の導管系に報告をみる。また、ラット⁵⁹⁾ の耳下腺につて、交感神経切除後、暗調細胞が増加するという報告もみられる。犬の腺胞および山羊の分泌管に認められた特殊細胞や暗調細胞については、腺胞および分泌管の上皮細胞としてはきわめて少数であることから明調細胞の変化したものなのか、あるいはまったく異種の細胞なのか、また、これらの細胞の機能についても今後検討せねばならない。

要 約

成熟した山羊および犬の耳下腺の腺胞、介在部および分泌管について光顕ならびに電顕的に観察した。

1. 山羊の腺胞細胞は、光顕的に酸好性顆粒を有し、PAS に弱く反応し、AB 陰性を示した。電顕的には、明調細胞と明るい基底細胞が認められた。明調細胞は、電子密度の異なる 3 種の分泌顆粒を有していたが、基底細胞には分泌顆粒は認められなかった。また、細胞間隙ならびに細胞間分泌細管がよく発達し、これらに面する細胞自由面には、微絨毛がきわめてよく発達してい。明調細胞の核上部には、犬に比べ数多くのミトコンドリアが認められた。

2. 犬の腺胞には、酸好性顆粒を有し、PAS, AB 陽性を示す漿粘液細胞からなる腺胞と粘液細胞からなるごく少数の腺胞が認められた。電顕的に、漿粘液細胞は、明調細胞、暗調細胞さらに、細胞小器官の少ない明るい特殊細胞が認められた。これらの細胞の分泌顆粒は、電子密度の異なる球形あるいは多角形顆粒であった。

3. 山羊の介在部は、PAS 陽性、AB 陰性の立方上皮細胞からなっていた。この上皮には、電子密度の

高い球形顆粒を有した明調細胞と明るい基底細胞が認められた。

4. 犬の介在部は PAS 陽性、AB 陰性の立方上皮で、電子密度の高い球形顆粒を有した明調細胞と少数の暗調細胞さらに明るい基底細胞が認められた。

5. 山羊の分泌管は、PAS 陽性、AB 陰性の上皮細胞からなり、核上部に比較的多くのミトコンドリアをもつ明調細胞と少数の暗調細胞さらに細胞小器官の少ない明るい特殊細胞が認められた。これらの細胞には、いずれも分泌顆粒は認められなかった。

明調細胞の底部には、空胞化し電子密度の低い顆粒を有した特殊基底細胞 (type I) と酸好性で電子密度の異なる顆粒を有した特殊基底細胞 (type II) が認められた。

6. 犬の分泌管も PAS 陽性、AB 陰性で、明調細胞と暗調細胞が認められた。これらの細胞には、いずれも分泌顆粒は認められなかった。

明調細胞の頂部には、一層の限界膜を有した桿状あるいはこん棒状の構造物が認められた。

7. 筋上皮細胞は、山羊および犬の耳下腺の腺胞および介在部に認められた。

謝辞：稿を終えるにあたり、御指導、御鞭撻をいただいた鹿児島大学農学部助教授西中川駿博士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、最勝寺慧助教授をはじめ電子顕微鏡室の各位に深く感謝します。

なお、本論文の要旨は、第 75 回 (1973)、第 76 回 (1973) の日本獣医学会において発表した。

文 献

- 1) Caramia, F.: *J. Ultrastruct. Res.*, **16**, 505-523 (1966).
- 2) Castle, J. D., Jamieson, J. D. and Palade, G. E.: *J. Cell Biol.*, **53**, 290-311 (1972).
- 3) Chang, W. W. L.: *Anat. Rec.*, **178**, 187-202 (1974).
- 4) Chang, W. W. L. and Barka, T.: *Anat. Rec.*, **178**, 203-210 (1974).
- 5) Chauncey, H. H. and Quintarelli, G.: *Amer. J. Anat.*, **108**, 263-293 (1961).
- 6) Coats, D. A., Denton, D. A., Goding, J. R. and Wright, R. D.: *J. Physiol.*, **131**, 13-31 (1956).
- 7) Coats, D. A. and Wright, R. D.: *J. Physiol.*, **135**, 611-622 (1957).
- 8) Cope, G. H. and Williams, M. A.: *J. Anat.*, **116**, 269-284 (1973).
- 9) 藤田尚男, 町野満夫, 中上和義, 今井雄介, 山

- 本 豊：解剖誌，**39**，269-293 (1964).
- 10) Godlowski, Z. Z. and Calandra, J. C.: *Anat. Rec.*, **140**, 45-47 (1961).
 - 11) 浜田 驍：阪大歯誌，**4**，909-926 (1959).
 - 12) Hand, A. R.: *Amer. J. Anat.*, **130**, 141-158 (1971).
 - 13) Hand, A. R.: *Amer. J. Anat.*, **135**, 71-92 (1972).
 - 14) Handelman, C. S. and Wells, H.: *Amer. J. Anat.*, **112**, 65-79 (1963).
 - 15) Hanks, C. T. and Chaudhry, A. P.: *Amer. J. Anat.*, **130**, 195-207 (1971).
 - 16) Heap, P. F. and Bhoola, K. D.: *J. Anat.*, **107**, 115-130 (1970).
 - 17) Hill, C. R. and Bourne, G. H.: *Anat. Rec.*, **20**, 116-128 (1954).
 - 18) Hoyes, A. D.: *J. Anat.*, **111**, 55-67 (1972).
 - 19) Kay, R. N. B.: *J. Physiol.*, **144**, 463-475 (1958).
 - 20) Kay, R. N. B.: *J. Physiol.*, **144**, 476-489 (1958).
 - 21) Kay, R. N. B.: *J. Physiol.*, **150**, 515-537 (1960).
 - 22) Kay, R. N. B.: *J. Physiol.*, **150**, 538-545 (1960).
 - 23) Kim, S. K., Han, S. S. and Nasjleti, C. E.: *Anat. Rec.*, **168**, 463-475 (1970).
 - 24) Kumegawa, M., Cattoni, M. and Rose, G. G.: *J. Cell Biol.*, **33**, 720-723 (1967).
 - 25) 黒住一昌：J. Electron Microscopy, **14**, 12-26 (1965).
 - 26) Leeson, C. R.: *Acta Anat.*, **72**, 133-147 (1969).
 - 27) Martinez-Hernandez, A., Nakane, P. K. and Pierce, G. B.: *Amer. J. Anat.*, **133**, 259-268 (1972).
 - 28) Munger, B. L.: *Amer. J. Anat.*, **115**, 411-430 (1964).
 - 29) 野口 勉：鹿大医誌，**19**，35-54 (1968).
 - 30) 小原嘉昭：栄養生理研究会報，**10**，1-7 (1966).
 - 31) 小原嘉昭，渡辺 享，佐藤良樹，佐々木康之，津田恒之：日畜会報，**42**，559-565 (1971).
 - 32) 緒方知三郎：東京医事新誌，**3161**，2861-2866 (1939).
 - 33) 小野江為則，橋本正淑，梅谷恵子，大塚礼子：電子顕微鏡，**5**，111-115 (1957).
 - 34) 大塚閏一，林田重幸，西田隆雄：日畜会報，**39**，110 (1969).
 - 35) Parks, H. F.: *Amer. J. Anat.*, **108**, 303-329 (1961).
 - 36) Parks, H. F.: *J. Ultrastruct. Res.*, **6**, 449-465 (1962).
 - 37) Quintarelli, G.: *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **106**, 339-363 (1963).
 - 38) Reifel, C. W. and Travill, A. A.: *Amer. J. Anat.*, **134**, 377-394 (1973).
 - 39) Riva, A. and Riva-Testa, F.: *Anat. Rec.*, **176**, 149-166 (1973).
 - 40) Riva, A., Motta, G. and Riva-Testa, F.: *Amer. J. Anat.*, **139**, 293-298 (1974).
 - 41) Rutberg, U.: *Acta Odont. Scand.*, **19** (suppl. 30), 11-69 (1961).
 - 42) 坂元宏海：鹿大医誌，**24**，295-334 (1972).
 - 43) 佐々木康之：栄養生理研究会報，**10**，1-7 (1966).
 - 44) Sato, M., Noguchi, T. and Yokoyama, M.: *J. Ele. Micro.*, **15**, 1-14 (1966).
 - 45) Scott, B. L. and Pease, D. C.: *Amer. J. Anat.*, **104**, 115-139 (1959).
 - 46) Shackleford, J. M. and Klapper, C. E.: *Amer. J. Anat.*, **111**, 25-33 (1962).
 - 47) Shackleford, J. M. and Schneyer, C. A.: *Amer. J. Anat.*, **115**, 279-307 (1964).
 - 48) Shackleford, J. M. and Wilborn, W. H.: *Alabama J. Med. Sci.*, **5**, 180-203 (1968).
 - 49) Shackleford, J. M. and Wilborn, W. H.: *J. Morph.*, **127**, 453-474 (1969).
 - 50) Shackleford, J. M. and Wilborn, W. H.: *Amer. J. Anat.*, **127**, 259-280 (1970).
 - 51) Shackleford, J. M. and Schneyer, L. H.: *Anat. Rec.*, **169**, 679-696 (1971).
 - 52) Spicer, S. S. and Duvenci, J.: *Anat. Rec.*, **149**, 333-358 (1964).
 - 53) Takeuchi, A., Jervis, H. R. and Sprinz, H.: *Anat. Rec.*, **164**, 79-100 (1969).
 - 54) Tandler, B.: *Amer. J. Anat.*, **111**, 287-307 (1962).
 - 55) Tandler, B., Denning, C. R., Mandel, I. D. and Kutscher, A. H.: *J. Morph.*, **127**, 383-408 (1969).
 - 56) Trautmann, A.: *Fundamentals of the Histology of Domestic Animals*. 153-160, A Division of Cornell University Press. New York (1957).
 - 57) 渡辺 享：栄養生理研究会報，**18**，16-28 (1974).
 - 58) Wilborn, W. H. and Shackleford, J. M.: *J. Morph.*, **128**, 1-34 (1969).
 - 59) Wilborn, W. H. and Schneyer, C. A.: *Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat.*, **130**, 471-480 (1972).
 - 60) Yohro, T.: *Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat.*, **110**, 173-184 (1970).
 - 61) Yoshimura, F. and Irie, M.: *Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat.*, **55**, 204-219 (1961).

Summary

The fine structures of the parotid gland of goat and dog were investigated by light- and electron-microscopy. Both sides of the parotid glands of four adult goats (male, 1; female, 3) and six adult dogs (male, 3; female, 3) were used in this investigation. For light-microscopy, the tissues of the central part of the parotid glands were embedded in paraffin after fixation in Zenker-formol solution or Bouin's fluid, and sectioned at six microns. The sections were stained with H. E., PAS, Alcian blue (AB) and Toluidine blue staining (pH: 2.1, 4.0, 7.0). For electron microscopy, small pieces of the parotid glands were fixed with a mixture of 1.25 % glutaraldehyde and 1 % osmium tetroxide. After the fixation, the tissues were dehydrated in ethanol and embedded in Epon 812. Thin sections were double stained with uranyl acetate and lead citrate.

The results are summarized as follows.

1. In light-microscopy, the parotid acinous lumina of goat were more spacious than those of dog. The acinous cells contained acidophile granules, being PAS-positive and AB-negative.

In electron-micrograph, the acinous epithelium was composed of light cells and basal light cells. The light cell contained dense granules, moderately dense granules and less dense secretory granules. The basal light cell was limited in the basal portion of acinous, showing no morphological evidence of secretory activity.

Intercellular tissue spaces and intercellular canaliculi were well developed, and numerous microvilli extending into the lumina and spaces were observed. The light cell of goat contained mitochondria more numerous than that of dog did.

2. The parotid gland of dog was composed of numerous seromucous acini and a few mucous acini. The seromucous cell contained eosinophile granules, showing a considerable affinity for both AB- and PAS- positive reactions.

In electron-micrograph, the epithelium of the seromucous acinous was composed of light cells, dark cells and specific light cells. These cells contained secretory granules of high density, moderate density and low density. The cytoplasmic organelles of the specific light cell were poorer than those of light and dark cells.

3. The epithelium of the intercalated duct of parotid gland in goat and dog were composed of cuboidal cells, showing PAS-positive and AB-negative characters.

In electron-micrograph, the epithelium of the intercalated duct in goat was composed of light cells and basal light cells. Some light cells contained dense spherical and homogenous granules, but another cell showed no morphological evidence of secretory activity.

4. The epithelium of the secretory duct of parotid gland in goat and dog was noted to be PAS-positive and AB-negative by light-microscopic observations.

In electron-micrograph, the epithelium of the secretory duct in goat consisted of light cells, dark cells and specific light cells. These cells contained no secretory granule. Mitochondria were observed to be numerous in the supranuclear region of the light cell.

Adding to that, the epithelium of the secretory duct in goat often contained two specific basal cells unknown and resembling "intra-striated duct cells" reported by Shackelford. One cell (type I) was vacuolated, another cell (type II) contained acidophile granules. The vacuolated cell was negative with PAS, AB and Toluidine blue staining, but contained less dense granules in electron-micrograph. Another cell was PAS- and Toluidine blue-positive and AB-negative, and contained granules various in density.

5. The epithelium of the secretory duct of parotid gland in dog consisted of light and dark cells, showing no secretory granules. The light cell contained rod- and club-shaped structures enclosed by single limiting membrane in apical portion. These structures were moderately dense exhibiting filament-like substructures.

6. Myoepithelial cells were found around the acini and intercalated ducts of Parotid gland in goat and dog.

7. The results of the electron-microscopic observations in the parotid gland of goat and dog were summarized in table 1.

Explanation of Plates

Abbreviations

SG: Secretory granule	IS: Intercellular tissue space
L: Lumen	IC: Intercellular canaliculus
ME: Myoepithelial cell	M: Mitochondrion
G: Golgi apparatus	SLC: Specific light cell
BLC: Basal light cell	SBC: Specific basal cell

Plate I

- Fig. 1. Acinar cells of the goat parotid gland. Various secretory granules occupy the apical portion. Intercellular tissue spaces and intercellular canaliculi are well developed. Numerous microvilli extending into the spacious lumina and intercellular spaces are observed. Myoepithelial cell can be seen around the acinar cell.
- Fig. 2. Acinar cell of the goat parotid gland. The less dense granules are observed in the apical portion. Intercellular canaliculi are present.
- Fig. 3. Acinar lumen of the goat parotid gland. The homogenous granule enclosed by single limiting membrane is found in the lumen.
- Fig. 4. Acinar cells of the goat parotid gland. Numerous mitochondria are present in the supranuclear portion. Intercellular canaliculi and golgi apparatus can be seen.

Plate II

- Fig. 5. Acinar cell of the goat parotid gland. Apocrine process projected into the lumen is observed. Secretory granules of high density and moderate density are present.
- Fig. 6. Acinar cells of the dog parotid gland. Light cells and dark cell are observed. Dense secretory granules occupy the apical portion. A few microvilli project into the narrow lumen. Intercellular canaliculi and myoepithelial cell are present.
- Fig. 7. Specific light cell of an acinus in the dog parotid gland. This cell contains dense granules, and constitutes a lumen and intercellular canaliculus together with the light and dark cells.
- Fig. 8. Intercalated duct of the goat parotid gland. Dense spherical and homogenous granules are observed in the apical area.

Plate III

- Fig. 9. Intercalated duct of the dog parotid gland. Light cells, dark cell and basal light cell are observed.
- Fig. 10. Intercalated duct cells of the dog parotid gland. Dense spherical granules in the light cells and myoepithelial cell processes around the intercalated duct cells are present.
- Fig. 11. Light cell of the secretory duct in the goat parotid gland. Numerous mitochondria and golgi apparatus are present in the supranuclear area.
- Fig. 12. Specific light cell of the secretory duct in the goat parotid gland. This cell constitutes a lumen together with the light and dark cells.

Plate IV

- Fig. 13. Specific basal cell of the secretory duct in the goat parotid gland. This cell (type I) is vacuolated cell in light-microscopy, and contains less dense granules.
- Fig. 14. High magnification micrograph of less dense granules in the specific basal cell shown in Fig. 13.. These granules are enclosed by single limiting membrane and

their contents are opaque and flocculent.

- Fig. 15. Specific basal cell of the secretory duct in the goat parotid gland. This cell (type II) has acidophile granules in light-microscopy, and contains granules various in density in the electron-micrograph.
- Fig. 16. High magnification micrograph of granules in the specific basal cell shown in Fig. 15.. These granules exhibit a dense granular matrix separated by the large space from the limiting membrane.
- Fig. 17. Light cells of the secretory duct in the dog parotid gland. The rod- and club-shaped structures are present in the apical portion. These structures are enclosed by single limiting membrane.
- Fig. 18. High magnification micrograph of rod- and club-shaped structures shown in Fig. 17.. These structures are moderately dense and exhibit filament-like substructures (arrow).







