

## 鶏の唾液腺細胞の超微細構造について

斎藤 勇夫\*・村上 隆之\*・芦沢 広三\*\*

### Ultrastructure of Salivary Acinar Cells of the Fowl

Isao SAITO, Takayuki MURAKAMI and Hirozo ASHIZAWA

(1971年9月29日受理)

#### 緒 言

鶏には腺の形式を異にする多くの唾液腺があり、その存在部位によって単孔上顎腺、口蓋腺、蝶翼状腺、口角腺、前下顎腺、後下顎腺、輪状披裂腺、前舌腺および後舌腺と称される<sup>1)</sup>。Bradley<sup>2)</sup>、Trautmann<sup>3)</sup>、Calhoun<sup>4)</sup>、Andrew<sup>5)</sup>らにより、これらの唾液腺は粘液細胞のみからなり漿液細胞は含まないとされたが、鳥生<sup>6)</sup>は鶏の前舌腺にたけの低いヘマトキシリン・エオジンに暗染する漿液細胞に似た細胞のあることを報告し、斎藤<sup>7)</sup>はこの種の細胞が前舌腺のみならず単孔上顎腺、口蓋腺、口角腺にも存在することを観察した。さらに斎藤<sup>8)9)</sup>はこれら暗調を示す細胞が組織化学的に Shackleford ら<sup>10)</sup>のいう漿・粘液細胞に属することを明らかにし、かつこの細胞が鶏の唾液中に含まれるアミラーゼの分泌源でないかと考えた。

本研究は鶏の唾液腺において光学顕微鏡的に類別された粘液細胞と漿・粘液細胞とが超微構造のうえでいかなる相違を示すかを検討しようとするものである。

#### 実験材料および方法

粘液細胞は鶏のいずれの唾液腺にも認められるが、今回はこの細胞の観察用として純粘液腺に属する前下顎腺を選び、また漿・粘液細胞の観察用としては混合腺に属する前舌腺、単孔上顎腺および口角腺を選んだ。白色レグホーン種7羽(雌・産卵中の成鶏2羽;雄・2カ月令1羽, 3カ月令2羽, 8カ月令2羽)からそれぞれの唾液腺を採取し、直ちにその細片をs-CollidineでpH 7.4に緩衝した1%オスミック酸で2~3時間固定、エタノールで脱水後propyren oxideを10分間ずつ2回とおし、Luft法<sup>11)</sup>によりエポキシ樹脂で包埋した。包埋した組織はPorter-Blumのultramicrotome MT-1型を用いて超薄切片となし、酢酸ウラン<sup>12)</sup>と硝酸鉛<sup>13)</sup>の二重染色を行ない、日立HU-11, D-S型電子顕微鏡で観察した。

#### 観 察 結 果

光顕的に類別された粘液細胞(前下顎腺)と漿・粘液細胞(前舌腺, 単孔上顎腺, 口角腺)とを超微構造のうえで比較するとかなりの差異が認められ、また同じ漿・粘液細胞でも腺の種類により細胞質内の分泌顆粒等に若干の違いが認められる。

##### 1. 粘液細胞の所見

粘液細胞はおおむね円柱状を呈し、細胞質内に分泌顆粒が充満して固有細胞質は極度に少なく、核は細胞基底部に押しやられている(Fig. 1)。腺腔に面する細胞の自由表面には通常短い

\* 家畜解剖学研究室 \*\* 家畜病理学研究室

microvilli がまばらに存在するが、分泌顆粒が自由表面に近づくとこの構造物は細胞膜の伸展に伴って消失する。細胞質内の分泌顆粒はそれぞれ限界膜によって包まれ、その大きさは比較的均一で、細胞の基底部分にあるものも遊離部のものもほとんど差がなく、また全体を通じて顆粒が互いに融合することは少ない。分泌顆粒内には微細粒子がまばらな電子密度の低い部分とそれが集合して電子密度の高くなった部分とが認められ、後者は分泌顆粒の限界膜に沿って半月状に分布する。このような分泌顆粒が細胞の自由表面に近づくと、その限界膜は伸展した細胞膜と接着または合一し、やがてこの膜が破れて顆粒の内容物が放出される。ただこの場合、杯細胞のように細胞質内に貯溜した分泌顆粒が一時に放出される所見は認められず、いずれの細胞の細胞質にも常に分泌顆粒が充満するのが特徴である。この細胞の固有細胞質は分泌顆粒間にごくわずかに存在するほかほとんど細胞周辺部に偏在する。細胞質内には各種の細胞小器官があるが、その大半は粗面小胞体とゴルジ装置からなり、糸粒体と滑面小胞体は比較的少ない。粗面小胞体には管状、嚢状、小胞状を呈するものが見られ、管状を呈するものの内腔には電子密度の高い粒子状の物質が充満し、嚢状のものには網状ないし雲状構造物をいれている。小胞状の粗面小胞体はゴルジ装置付近に多く見られ、これは管状や嚢状の粗面小胞体の一部がくびれることによって生じ、なかにはその膜に付着するリボゾームを失なってゴルジ小胞との判別が困難なものもある。ゴルジ装置は層状をなすゴルジ嚢とこれをはさんで一側にゴルジ小胞、他側にゴルジ空胞が配置している。ゴルジ嚢は局部的に半弧状あるいは腕状を呈するほか、その一部は細胞質中に長く伸びて彎曲する複雑な断面像を現わすことが多い。ゴルジ空胞は通常半弧状を呈するゴルジ嚢の一部から形成され、やがてその内腔に雲状構造物をいれるようになり、さらに大きい同質の分泌顆粒へと移行する (Fig. 2)。また、分泌顆粒が形成されたあと、これに嚢状を呈する粗面小胞体の一部が直接連絡開口し、その電子密な内容物が分泌顆粒内に流入して顆粒の増大する所見がしばしば認められる (Fig. 3)。糸粒体は屈曲したクリスタと豊富な基質を持ち、その周囲は拡大した嚢状の粗面小胞体によってほぼ完全にとり巻かれ、両者の限界膜はリボゾームをはさんで互いに接触している。

## 2. 漿・粘液細胞の所見

### 1) 前舌腺と単孔上顎腺の漿・粘液細胞

これらの腺の漿・粘液細胞は電顕的に円柱状ないし長立方形を呈し、分泌顆粒はおおむね細胞の上半部に貯溜し、固有の細胞質が多く、核は基底上部に位置する (Fig. 4)。分泌顆粒は限界膜に包まれ、電子密度の低い物質を満たしているが、その中に通常1~2個の電子密な小塊を含んでいる。この小塊は微細粒子が集合したもので、分泌顆粒の限界膜に付着することなく顆粒内部に遊離している。分泌顆粒がある程度大きくなると、2~3個のものが一つに融合して不正形の大きな分泌塊となり、なかにはその程度が更に進んで融解に近い状態を示すものもある。しかし、このような状態をなしたのちもその内部には前記した電子密な小塊が残存している。分泌顆粒や分泌塊が細胞の遊離部に近づくと、細胞の自由表面にある microvilli は細胞膜の伸展に伴って消失し、分泌顆粒の限界膜と細胞膜とが接着または合一する。これらの膜は次第に腺腔側へ押し上げられるに伴ってきわめて薄くなり、ついにその一部が破れて分泌物の放出が行なわれる。このように、分泌物が分泌塊の状態となつて一時に大量放出されるので、放出後の細胞質内には分泌顆粒が極度に少なくなる。一方、この細胞の豊富な細胞質中には小胞体、ゴルジ装置、糸粒体などがよく発達し、また隣接細胞との接触面に複雑な構造が認められる。小胞体のうち、粗面小胞体はその内腔が著しく拡大して嚢状を呈するものが多く、特に細胞基底部分においてそれが顕著である。また滑面小胞体はほとんど目立った存在を示さないが、時に同心円状の配列をなす部分が見られ (Fig. 7)、なかには

その中心部にやや電子密度の高い物質をいれるものもある。糸粒体は細胞の基底部のみならず細胞質全体に散在し、特に核上部にあるものはその形が細長く細胞の長軸に平行して配列するが、なかには極端に細長くなったものや先端が叉状に分岐したものも認められる (Fig. 5)。また細胞基底部分にある糸粒体は著しく拡大した粗面小胞体によってとり巻かれ、双方の膜構造はリボゾームをはさんで互いに接着する。ゴルジ装置は主として分泌顆粒の周辺部に多く、平行層板状に並ぶゴルジ嚢とこれをはさんで一側にゴルジ小胞、他側にゴルジ空胞が配置する。ゴルジ嚢のうち典型的な半弧状あるいは腕状を呈するものは比較的少なく、多くは細胞質中に長く伸びる彎曲した断面像として認められる。ゴルジ空胞はゴルジ嚢の一部が拡大して生じ、形成初期のものは連続した滑面膜によって包まれ、その内腔は空虚に近い。しかし、やや拡張して大きくなると、その限界膜に不連続部を生じてゴルジ嚢の一部と思われる滑面小胞体がこれに開口し、顆粒内に雲状構造物や電子密な小塊を含むようになる (Fig. 6)。このようにして分泌顆粒が形成されると、その限界膜は再び連続性をとりもどし、やがてこれに粗面小胞体の一部が連絡開口する。そして小胞体で生成された電子密度の低い物質が分泌顆粒内に流入して顆粒は増大する (Fig. 8)。細胞相互の接触面は分泌顆粒が充満した細胞上半部ではあまり明瞭でないが、細胞下半部では互いに絨毛様突起を出して、広い間隔を保ちながら複雑に嵌合するのが認められる (Fig. 7)。

## 2) 口角腺の漿・粘液細胞

この腺の漿・粘液細胞も基本的には前舌腺や単孔上顎腺の所見と一致するが、分泌顆粒の内部や隣接細胞との接触面に多少の相違が認められる (Fig. 9)。すなわち、この細胞の分泌顆粒内には微細粒子がまばらに存在する電子密度の低い部分と微細粒子が集合する電子密度の高い部分とが認められ、後者は顆粒の限界膜に沿ってリング状をなしている。またこの細胞の接触面は、双方の細胞膜がほぼ等間隔を保ちながら複雑に彎曲するのが特徴である。

## 論 議 と 考 察

Shackleford and Klapper<sup>10)</sup> は光顕的レベルで各種哺乳動物の唾液腺を組織化学的に研究し、細胞内に含まれる炭水化物の性状によって腺細胞の分類を行ない、中性粘液多糖類のみを含むものを漿液細胞、中性粘液多糖類と酸性粘液多糖類とを含有するものを漿・粘液細胞、酸性粘液多糖類のみを含むものを粘液細胞とした。齋藤<sup>8)</sup> は Shackleford and Klapper の手技と分類に従い、鶏の唾液腺には粘液細胞と漿・粘液細胞とが存在することを明らかにした。

鶏の唾液腺を電顕的に観察した報告はみられないが、哺乳動物ではマウス (Caramia<sup>14)</sup>)、ラット (Scott and Pease<sup>15)</sup>; Tamarin and Sreebny<sup>16)</sup>; 藤田<sup>17)</sup>; Tapp<sup>18)</sup>; Luzzatto *et al.*<sup>19)</sup>; Kim *et al.*<sup>20)</sup>、モルモット (Heap and Bhoola<sup>21)</sup>)、ネコ (Shackleford and Wilborn<sup>22)</sup>)、牛 (Shackleford and Wilborn<sup>23) 24)</sup>)、サル (Lesson<sup>25)</sup>; Cowley and Shackleford<sup>26)</sup>) などの唾液腺について数多くの電顕的研究がなされている。その結果、唾液腺の分泌顆粒は腺により、また動物の種類によって種々の形状を示すことが明らかにされた。しかし、まだ分泌顆粒の形状等によって、光顕的区分である漿液細胞、漿・粘液細胞および粘液細胞の3種を電顕的に明確に識別し得る段階にはいたっていない。筆者らが鶏の唾液腺で観察した結果によっても、粘液細胞と漿・粘液細胞との間に分泌顆粒の形状並びにその放出機構および細胞内小器官の発達度などにかかなりの差異が認められた。しかし、これらの形態学的差異だけで両細胞を異質のものとして結論づけるのは早計であろう。最近、粘液物質の電顕的組織化学が急速に進歩しつつあり、Enomoto and Scott<sup>27)</sup> は vicinal glycol を検出するための PA-silver methenamine 法と polyanion (sialic acid) を検

出するための colloidal thorium 法を用いてラット舌下腺の粘液物質を研究し、同一粘液細胞内に異なる型の分泌顆粒が存在することを明らかにした。このように電顕的レベルで粘液物質の分別染色が可能となり、その化学的組成が形態学的に把握できるようになれば、唾液腺細胞の分類もかなり容易になるものと思われる。

細胞内での分泌顆粒形成のメカニズムは、まずタンパク質（胨では酵素）がリボソームで合成され、それが小胞体の内腔を経てゴルジ装置に移動し、その後ゴルジ嚢内に集められて顆粒の形ができ上がるものとされている。哺乳動物の唾液腺細胞でも粘液顆粒の形成は粗面小胞体やゴルジ装置と密接な関係にあることが Scott and Pease<sup>15)</sup>、藤田<sup>17)</sup>、Tapp<sup>18)</sup>、Shackleford and Wilborn<sup>22)</sup>、Enomoto and Scott<sup>27)</sup> らによって報告され、また Freeman<sup>28)</sup>、Tandler *et al.*<sup>29)</sup> Krause<sup>30)</sup> は杯細胞や十二指腸腺細胞など、唾液腺以外の粘液細胞で同様の所見を認めている。本研究においてもそれらの見解を支持する結果を得たが、ただ分泌顆粒が粘液細胞と漿・粘液細胞において同じメカニズムで形成されるにかかわらず、その内部構造には若干の差異が認められた。しかし、その違いが質的にどのようなものかは今のところ不明である。

Scott and Pease<sup>15)</sup>、藤田<sup>17)</sup> はラットの唾液腺細胞において、チモーゲン顆粒はゴルジ装置と関係なく粗面小胞体から形成されるとし、また Krause<sup>30)</sup>、Freeman<sup>31)</sup> は十二指腸腺細胞と杯細胞において粘液顆粒が形成される場合、粗面小胞体はタンパク質合成の場、ゴルジ装置はタンパク質と炭水化物の結合の場であると考えた。われわれが鶏の唾液腺について観察したところでは、チモーゲン顆粒は認められなかったが、粘液顆粒がゴルジ装置から形成されたのち、これに粗面小胞体が直接連絡開口し、その内容物が流入して顆粒の増大する所見にしばしば遭遇した。この粗面小胞体から二次的に流入する物質は一般に電子密度が高いことから、おそらくチモーゲン顆粒と同じくタンパク質に富んだ成分ではなかろうかと考える。

唾液腺の分泌様式について、Scott and Pease<sup>15)</sup> はラットの粘液細胞を eccrine (漏出分泌) 型とし、Tandler *et al.*<sup>29)</sup> は人の唇唾液腺の粘液細胞を apocrine (離出分泌) 型であるとした。鶏の唾液腺細胞の場合、限界膜に包まれた分泌顆粒は細胞表面に近づき、分泌顆粒の限界膜と細胞表面の形質膜とが接着し、その部位に生じた小孔から分泌物が放出され、残った限界膜は細胞表面の一部を形成する。このような分泌様式は黒住<sup>32)</sup> の分類によるⅣ型に属するが、この型は従来 eccrine 型と考えられていたものである。本質的には Scott and Pease<sup>15)</sup> の所見と一致する。

唾液腺の含有する消化酵素に関し、Scott and Pease<sup>15)</sup> はラットでタンパク分解酵素はチモーゲン顆粒に貯えられ、アミラーゼは他の細胞内物質、たとえばマイクロソーム等に発現すると述べ、藤田<sup>17)</sup> はラット舌下腺の細胞分画において、アミラーゼ活性はチモーゲン顆粒フラクションのみでなくその上清にも強い値を認めた。また安田<sup>33)34)</sup> は豚と牛の胨細胞における電顕的オートラジオグラフィーにおいて、アミラーゼはチモーゲン顆粒内やゴルジ野周辺の大・小空胞内に認められると報告した。筆者らは鶏の唾液腺のうち特に漿・粘液細胞にチモーゲン顆粒の存在を期待したが、これを認めることはできなかった。したがって、常法の電顕的レベルでこの細胞がアミラーゼの分泌源であるとなす形態学的確証を得るまでにいたってはいない。しかし、この細胞は粘液細胞に比し粗面小胞体が著しく発達するので、その可能性は十分に考えられる。

このほか鶏の唾液腺細胞に特異な所見として、又状の糸粒体や同心円状の滑面小胞体が認められた。Scott and Pease<sup>15)</sup> はラット耳下腺細胞の高活動期に細長い又状の糸粒体やうず巻き型の粗面小胞体が出現することを観察し、後者は小胞体の形成中心であろうと考えた。われわれの鶏での観察の場合、同心円状の構造物は滑面小胞体からなっていた。この種の構造物は脂質合成細胞にしば

しば出現し、脂質の合成にあずかることが知られているが、鶏の唾液腺細胞に認められる同心円状の滑面小胞体が脂質合成に関係あるものか、あるいは小胞体の形成中心になるもかは更に検討を要する問題であろう。

## 要 約

光顕的組織化学によって類別されている鶏唾液腺の粘液細胞と漿・粘液細胞との差異を電顕的に観察した。粘液細胞の観察用としては前下顎腺を用い、漿・粘液細胞の観察用として前舌腺、単孔上顎腺および口角腺を用いた。白色レグホーン種7羽からそれぞれの唾液腺を採取し、直ちにその細片を s-Collidine で緩衝した1%オスミック酸 (pH 7.4) で2~3時間固定したのち、Luft法によりエポキシ樹脂で包埋。超薄切片をつくり、これに酢酸ウランと硝酸鉛の二重染色を施したものを日立 HU-11, D-S 型電子顕微鏡で観察した。

粘液細胞は分泌顆粒が充満して固有の細胞質は極度に少なく、核は細胞基底部に押しやられている。分泌顆粒内には微細粒子がまばらな電子密度の低い部分と微細粒子が集合した電子密度の高い部分とがみられ、後者は分泌顆粒の限界膜に沿ってその分布域が半月状をなして見える。個々の分泌顆粒は分泌直前まで限界膜によって包まれ、互いに融合することは少ない。

漿・粘液細胞にも分泌顆粒が充満するが、この細胞は顆粒間や細胞基底部にかなり多くの固有細胞質を保有し、核は基底上部に位置する。分泌顆粒内には電子密度の低い部分と高い部分とが認められ、特に後者の形状は腺によって多少の違いがある。すなわち、顆粒内の電子密な部分は、前舌腺と単孔上顎腺の細胞では顆粒の限界膜から遊離して小塊状をなし、口角腺の細胞では限界膜に沿った顆粒周辺部にリング状をなして存在する。個々の分泌顆粒は限界膜を失なって互いに融合するものが多く、なかにはその程度が進んで融解に近い状態を示すものもある。漿・粘液細胞にはこのほか叉状の糸粒体、同心円状の滑面小胞体および細胞相互の複雑な接触面等が観察されるが、チモージン顆粒は認められない。

粘液細胞も漿・粘液細胞も分泌顆粒はゴルジ装置と密接な関係をもって形成され、またいったん形成された分泌顆粒に粗面小胞体が直接連絡開口し、その内容物が流入して顆粒が増大する可能性が強い。これらの分泌顆粒は両種細胞とも黒住の述べるIV型(従来の eccrine 型)によって細胞外に放出される。

本研究の要旨は第71回日本獣医学会(東京, '71)において口演発表した。

## 文 献

- 1) 齋藤勇夫：宮大農報，**12**，110 (1966)。
- 2) Bradley, O. C. : "The Structure of the Fowl," (Revised by Grahame, T.), Oliver and Boyd, Edinburgh (1950)。
- 3) Trautmann, A. and Fiebiger, J. : "Fundamental of the Histology of Domestic Animals," The Cornell University Press, New York (1952)。
- 4) Calhoun, M. L. : "Microscopic Anatomy of the Digestive System of the Chick," The Iowa State College Press, Iowa (1954)。
- 5) Andrew, W. : "Salivary Glands and Their Secretions," (Sreebny, L. M. and Meyer, J., eds.), Pergamon Press, Oxford (1964)。
- 6) 鳥生芳行：日畜東北支部報，**11**，5 (1961)。
- 7) 齋藤勇夫：宮大農報，**13**，103 (1966)。

- 8) 齋藤勇夫: 宮大農報, **13**, 113 (1966).
- 9) 齋藤勇夫: 宮大農報, **14**, 169 (1967).
- 10) Shackleford, J. M. and Klapper, C. E.: Amer. J. Anat., **111**, 25 (1962).
- 11) Luft, J. H.: J. Biophysic. Biochem. Cytol., **9**, 409 (1961).
- 12) Watson, M. L.: *ibid.*, **4**, 475 (1958).
- 13) Reynold, E. S.: J. Cell Biol., **17**, 208 (1963).
- 14) Caramia, F.: J. Ultrastruct. Res., **16**, 505 (1966).
- 15) Scott, B. L. and Pease, D. C.: "Salivary Glands and Their Secretions," (Sreebny, L. M. and Meyer, J., eds.), Pergamon Press, Oxford (1964).
- 16) Tamarin, A. and Sreebny, L. M.: J. Morphol. **117**, 295 (1965).
- 17) 藤田訓也: 日組録, **28**, 165 (1967).
- 18) Tapp, R. L.: J. Roy. Microsc. Soc., **88**, 1 (1968).
- 19) Luzzatto, A. C., Procičchiani, G. and Rosati, G.: J. Ultrastruct. Res., **22**, 185 (1968).
- 20) Kim, S. K., Han, S. S. and Nasjleti, C. E.: Anat. Rec., **168**, 463 (1970).
- 21) Heap, P. F. and Bhoola, K. D.: J. Anat., **107**, 115 (1970).
- 22) Shackleford, J. M. and Wilborn, W. H.: J. Morphol., **131**, 253 (1970).
- 23) Shackleford, J. M. and Wilborn, W. H.: *ibid.*, **127**, 453 (1969).
- 24) Shackleford, J. M. and Wilborn, W. H.: Amer. J. Anat., **127**, 259 (1970).
- 25) Lesson, C. R.: Acta Anat., **72**, 133 (1969).
- 26) Cowley, L. H. and Shackleford, J. M.: J. Morphol., **132**, 117 (1970).
- 27) Enomoto, S. and Scott, B. L.: Anat. Rec., **169**, 71 (1971).
- 28) Freeman, J. A.: Anat. Rec., **144**, 341 (1962).
- 29) Tandler, B., Denning, C. R., Mandel, I. D. and Kutscher, A. H.: J. Morphol., **127**, 383 (1969).
- 30) Krause, W. J.: Anat. Rec., **167**, 473 (1970).
- 31) Freeman, J. A.: *ibid.*, **154**, 121 (1966).
- 32) 黒住一昌: J. Electron Microscopy, **14**, 12 (1965).
- 33) 安田健次郎: 解剖誌, **40**, 67 (1965).
- 34) 安田健次郎: 解剖誌, **40** (5), 付録 (1965).

### Summary

The morphological differences between mucous cells and sero-mucous cells of chicken salivary glands which have been classified histochemically were examined with the electron microscope. The anterior submandibular glands were used for observations of the mucous cells and the anterior lingual, maxillary and angularis oris glands for the sero-mucous cells. Each salivary gland from 7 White Leghorn chicks was fixed in ice-cold 1% OsO<sub>4</sub> solution buffered with s-Collidine at pH 7.4. After 2-3 hours of fixation, the tissue blocks were embedded in Epon according to the method of Luft ('61). Ultrathin sections were double stained with uranyl acetate and lead citrate, and were examined with a Hitachi HU-11, D-S electron microscope.

As the mucous cells are filled with a large number of secreting granules, only a small amount of cytoplasm is present and the nucleus is located at the basal portion of the cell. A part of low electron density in which fine granules are dispersed and a part of high electron density in which fine granules are aggregated can be observed in the secreting granule and the latter are aggregated in a semilunar-shaped mass at one side along the limiting membrane. All of the secreting granules are enveloped by limiting membranes and there is almost no mutual fusion until just before their discharge.

The sero-mucous cells are also filled with secreting granules but the large amounts of cytoplasm are seen in its basal part and among the granules com-

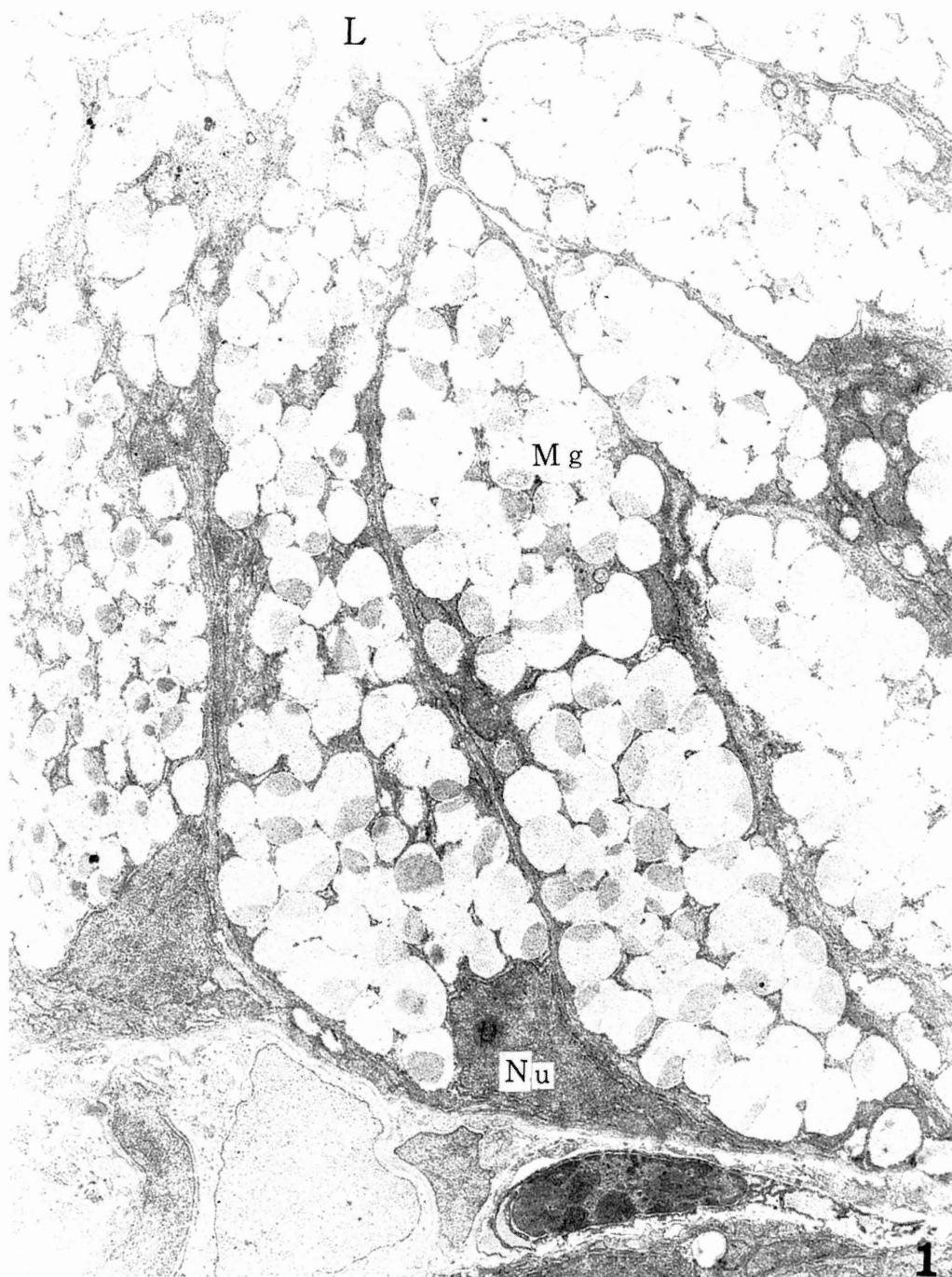
pared with the mucous cells. The secreting granule also has a low electron density part and a high density part but the form of the latter differs somewhat according to the variety of the glands. That is, the part of high electron density in the granules in the anterior lingual and maxillary glands is in the form of a small mass and is free from the limiting membrane but in the angularis oris glands, it is present in ring form along the limiting membrane. Most of the secreting granules lose their limiting membranes and in some cases, fuse with each other. Besides the above, forked mitochondria, concentric arrays of smooth surfaced endoplasmic reticulum complicated intercellular junctions can be observed in sero-mucous cells but zymogen granule cannot be observed.

The secreting granules of all cell types are formed in connection with the Golgi apparatus. Moreover, continuity of the rough surfaced endoplasmic reticulum to the secreting granules formed beforehand can be observed and its content flows into the latter to enlarge the granules. The discharge mechanism of mucous granules from both cell bodies is the Kurosumi's type IV extrusion (the previous eccrine mechanism).

#### Explanation of Plates

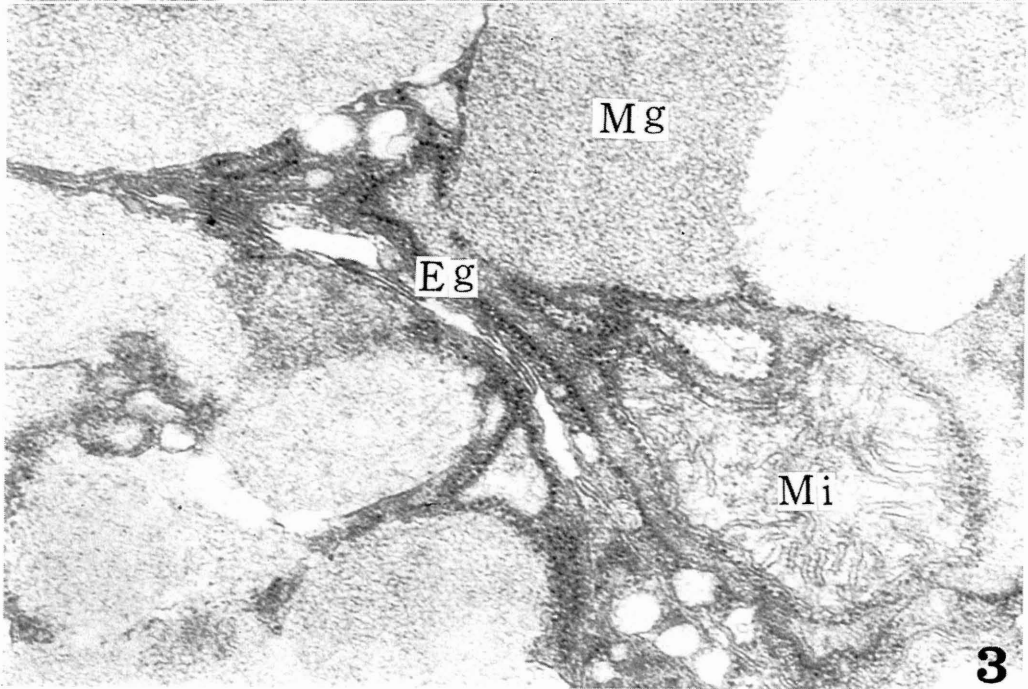
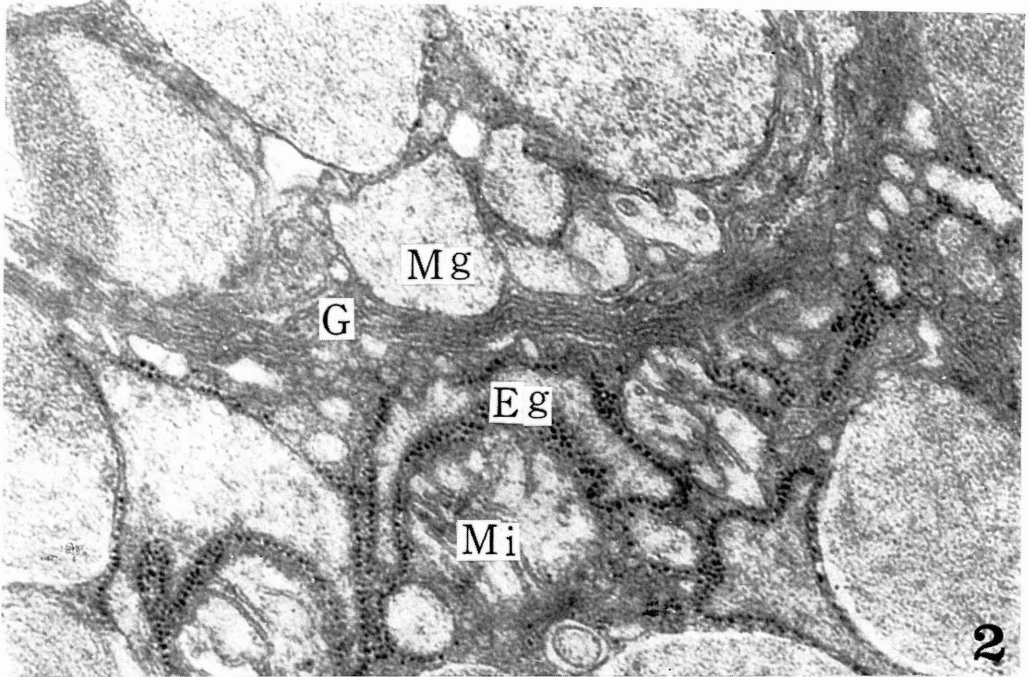
- Fig. 1 Acinar cells of the anterior submandibular gland of the fowl. The cytoplasm is filled with mucous granules (Mg) enveloped by membrane and the nucleus (Nu) is displaced basally in the cell. The semilunar electron dense area is observed within each granule. Mucosubstances are liberated from the acinar cells by an eccrine secretion (Kurosumi's type IV). L, Lumen.  $\times 10,500$ .
- Fig. 2 The formation of mucous granules in the same gland cell. This electron micrograph suggests the development of mucous granules (Mg) from the Golgi apparatus (G). Eg, Rough surfaced endoplasmic reticulum. Mi, Mitochondria.  $\times 60,600$ .
- Fig. 3 Increase in size of the mucous granule in the same gland cell. A rough surfaced endoplasmic reticulum (Eg) connects with a mucous granule (Mg) formed beforehand in the Golgi apparatus, and its contents flow into the granule. Mi, Mitochondria.  $\times 60,000$ .
- Fig. 4 Acinar cells of the anterior lingual gland of the fowl. Mucous granules (Mg) are accumulated in the upper half of the cell. The mitochondria and rough surfaced endoplasmic reticulum are well developed among the granules and in the basal portion of the cell. A small electron dense mass is observed within each mucous granule. Each granule coalesces into a large mucosubstance. These substances are liberated by eccrine secretion (Kurosumi's type IV). Nu, Nucleus.  $\times 14,000$ .
- Fig. 5 Mitochondria having a peculiar shape. Occasionally, very long or distal branching mitochondrias (Mi) are seen in these cells.  $\times 15,900$ .
- Fig. 6 The formation of mucous granules in the acinar cell of anterior lingual gland. The mucous droplets (Mg) are formed in close relationship with the Golgi apparatus (G). Mi, Mitochondria.  $\times 31,400$ .
- Fig. 7 The same gland cells. Intracellular concentric arrays of the unit membranes (Cm) and intercellular microvillous structures (Ml) are observed. The cisternae of rough surfaced endoplasmic reticulums (Eg) are conspicuously dilated.  $\times 55,900$ .
- Fig. 8 Increase in size of the mucous granule in the anterior lingual acinar cell. The rough surfaced endoplasmic reticulums (Eg) connect with a mucous granule (Mg) formed beforehand in the Golgi apparatus, and their contents are fused to mucous products of the granule. Mi, Mitochondria.  $\times 44,400$ .
- Fig. 9 Acinar cells of the angularis oris gland of the fowl. The ringed electron dense area is observed within each mucous granule (Mg). The secretory products are liberated by eccrine secretion (Kurosumi's type IV). L, Lumen.  $\times 14,700$ .

写真 (1)





写真(2), (3)



写真(4), (5)

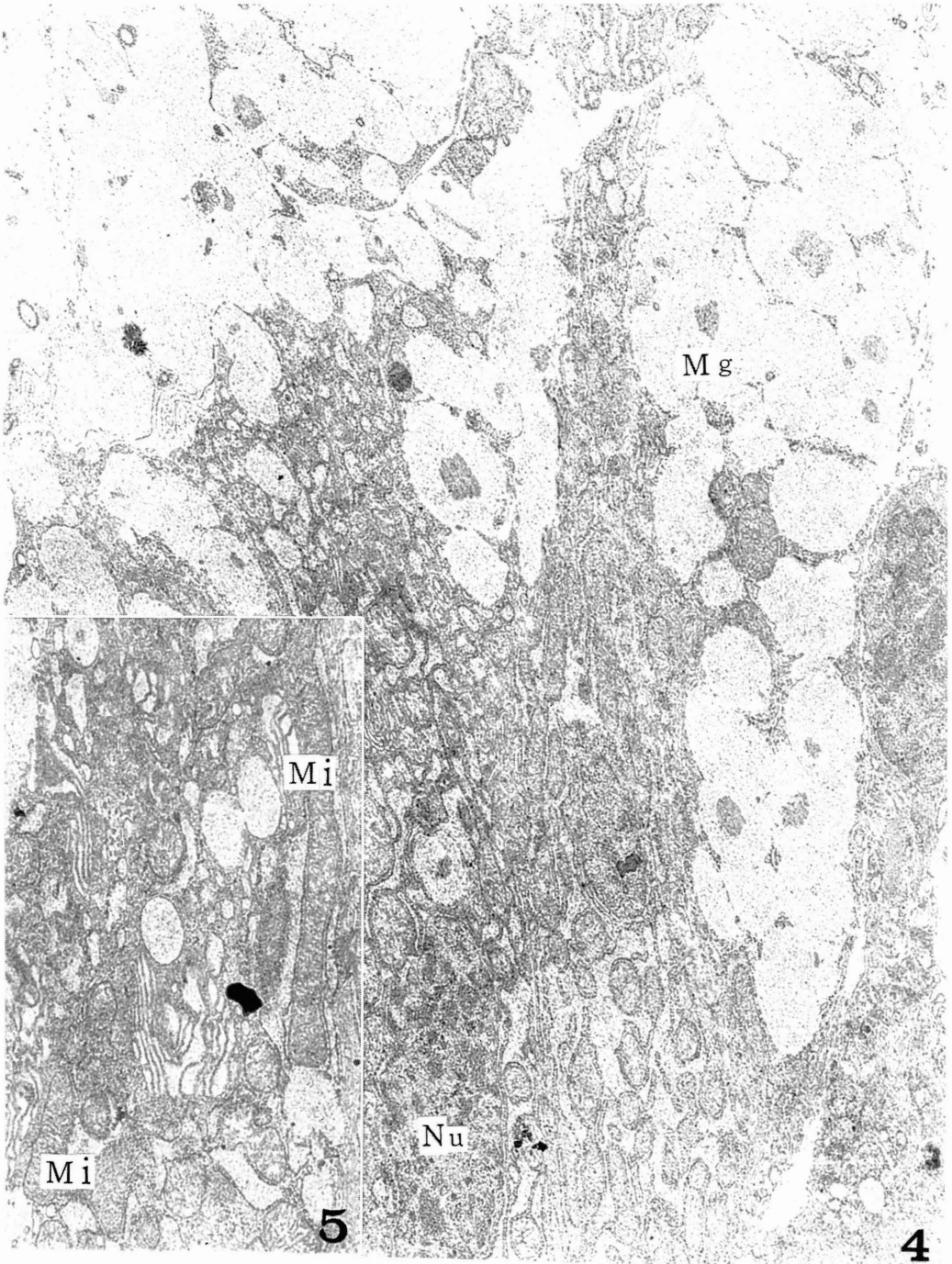


写真 (6), (7)

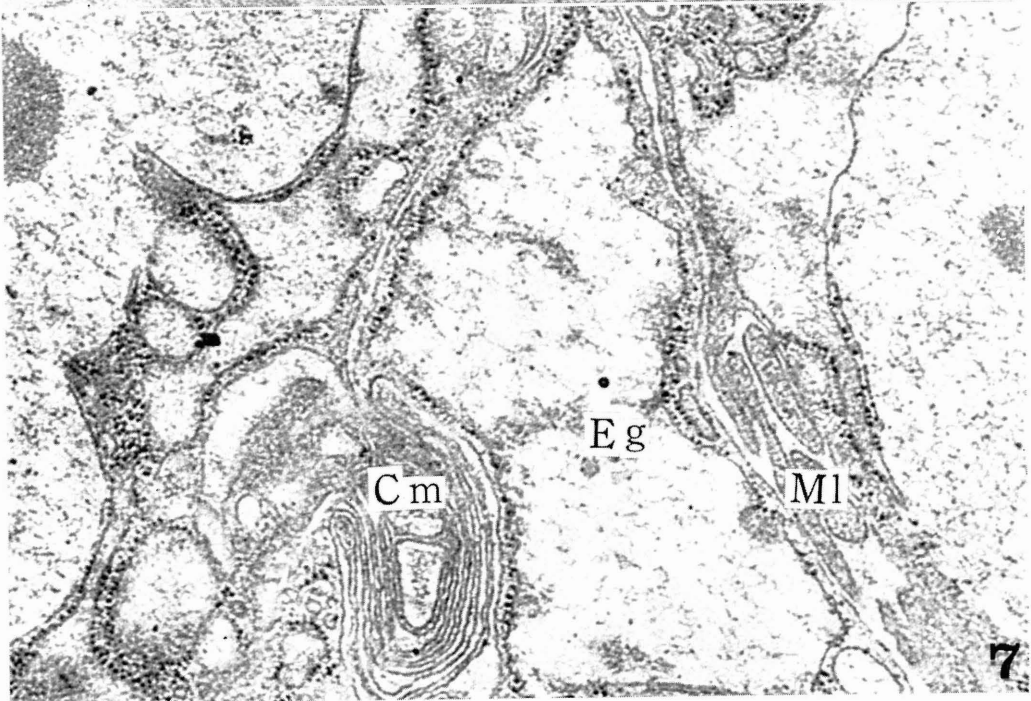
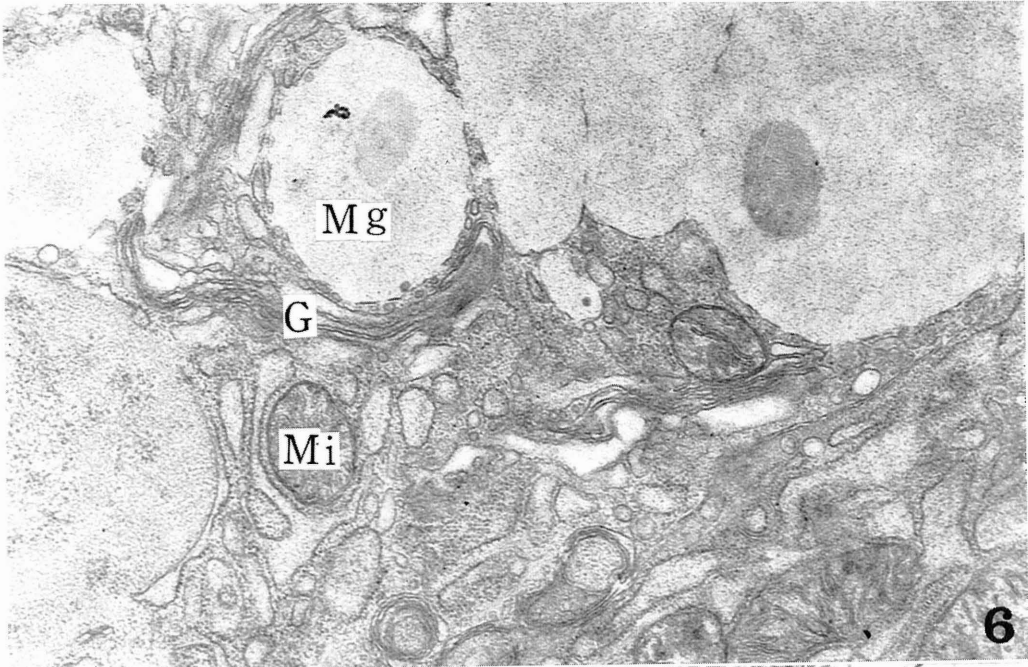
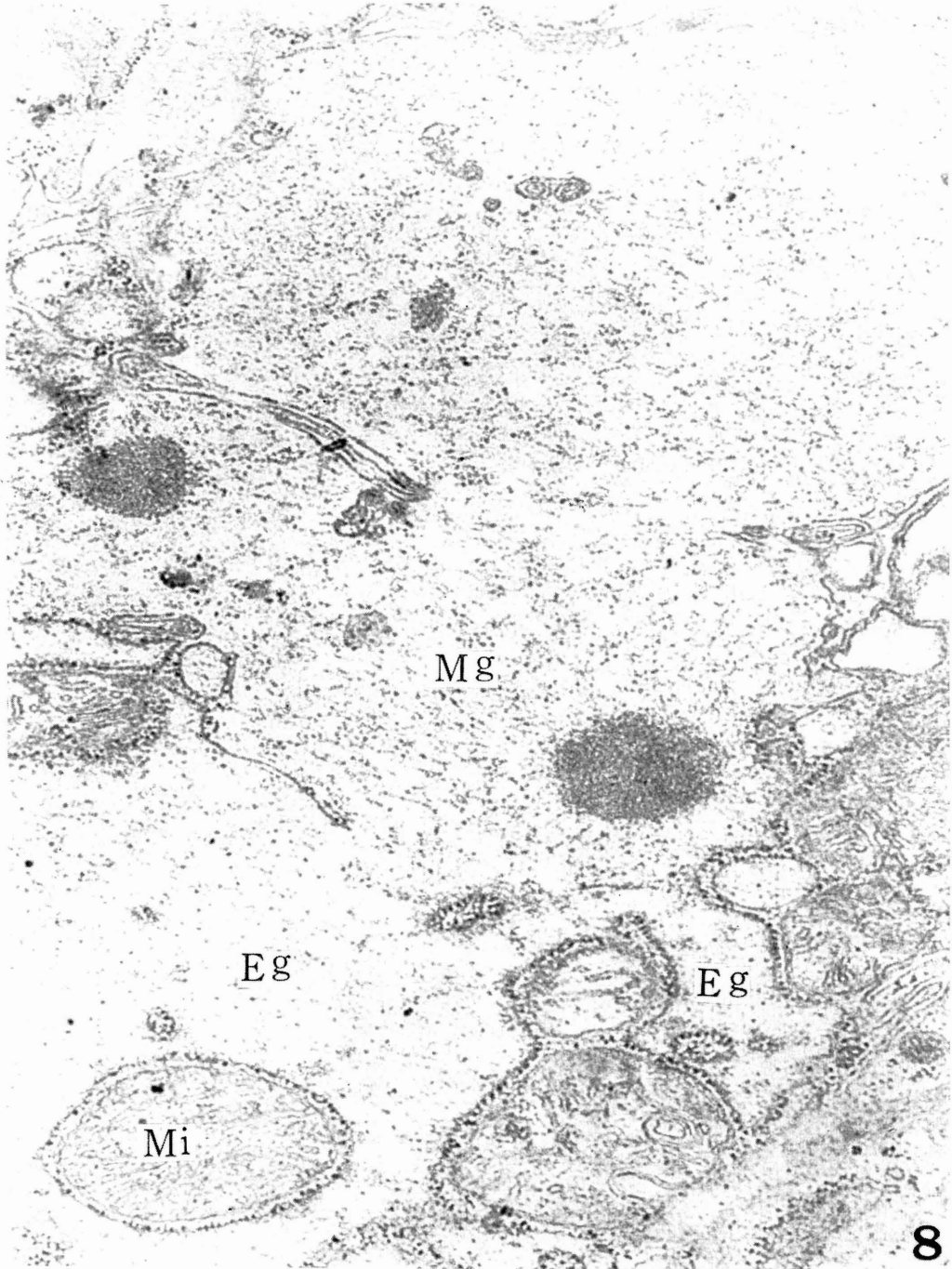


写真 (8)



写真(9)

