



Title	抗体産生機構に関する免疫病理学的研究：第4報 家兔虫垂の電顕，光顕による組織学的及び発生的研究
Author(s)	浜田, 栄司; HAMADA, Eiji
Citation	結核の研究, 27-28, 41-51
Issue Date	1968-03-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/26785
Type	departmental bulletin paper
File Information	27_28_P41-51.pdf



抗体産生機構に関する免疫病理学的研究

第 4 報 家兎虫垂の電顕、光顕による組織学的及び発生学的研究

浜 田 栄 司

北海道大学結核研究所病理部

指導教官 森川和雄 教授

Miller¹⁾による新生仔マウス胸腺摘出術の確立によって展開された胸腺に関する多くの研究業績によって、胸腺が生体の免疫機構の成立に際して支配的な立場にあることが明らかにされてきた²⁾⁻⁵⁾。さらに鳥類においては、胸腺支配系 (thymus-dependent system) のほかに、もう一つの支配系の存在 (ファブリキウス嚢) が示唆されて以来、鳥類以外においても遅延型過敏反応、移植免疫反応などに支配的な thymus-dependent system と、血清抗体産生能に関与すると考えられる bursa-dependent system の両系統の支配が予想されてきている。一方ウサギ虫垂がトリのファブリキウス嚢 (以下「ファ」と略す) と発生学的、形態学的に近似していることから、ウサギ虫垂が中心性リンパ組織 (central lymphoid tissue) として注目されるに至った⁶⁾⁻¹⁴⁾。Archer¹¹⁾らは新生仔家兎虫垂を切除することにより、coburns test が陽性となり末梢リンパ組織 (脾、リンパ節) には小リンパ球の消失と形質細胞の増生をともしない amyloidosis の発生を認めたことを報告して、虫垂を中心性リンパ組織の一つと見做すことを支持した。紺田・滝口¹⁵⁾らは、家兎胸腺摘出のみでは、ツベルクリンアレルギー抗体産生は抑制されるが、腸チフス菌凝集素産生能は障害されず、虫垂切除群、虫垂、胸腺摘出群では夫々軽度、中等度の抑制がみられたことを示し、家兎における虫垂がトリの「ファ」に相当する器官であろうと推測している。ここで特定器官の機能的検索を試みる場合、その器官を切除又は摘出してそれによって生じる脱落症状から機能を推し測るのが常套手段であるが、ウサギ虫垂の場合、形態学的に同じ構造を持つ回盲部に存在する円小嚢 (sacculus rotundus)、大盲腸扁桃 (tonsilla caecalis major)、パイエル板などを無視することは出来ない。つまり外科的手技ではこれらを含めて切除しえないうらみがある。その為虫垂切除のみでははっきりとした成績が得られないのは、それらの類似構造を持つリンパ組織の代償作用によ

ると考えられる。しかし新生仔期の胸腺摘出によって虫垂は成熟過程において影響を受けないことから Good⁵⁾らは胸腺とは独立した系とし、胸腺摘出をうけた動物の末梢リンパ組織の delayed maturation に中心性の役割を演じていることを示唆している。

以上の如くウサギ虫垂が中心性リンパ組織として格付けされた感があるが、まだ多くの解決すべき問題が残されている。今回の実験はウサギ虫垂の免疫機構に及ぼす機能的役割を検索することを目的として、その第一段階として、家兎虫垂の成熟形態と個体発生を光学、電子顕微鏡のレベルで観察を試みた。

実験材料および方法

雑系成熟家兎 (1.5—2 kg) 10羽からイソゾール麻醉下で虫垂及び円小嚢を切除した。又無作為的に交配して得た8腹の新生仔家兎 42羽の虫垂を生後0—8日目、10、12、14日目にエーテル麻醉下で切除し型の如くパラフィンに包埋し、組織切片を作製後、ヘマトキシリン・エオジン染色、メチルグリーン・ピロニン染色、PAS染色を施し光顕で観察した。その一部を2%オスミック酸 Caulfield¹⁶⁾ 固定液で2時間固定、又6% glutaraldehyde 磷酸緩衝液¹⁷⁾ で2時間固定後、磷酸緩衝液で1昼夜洗滌後上記オスミック酸で再固定し Epon 812¹⁸⁾ に包埋し LKB ultratome で超薄切片を作製し酢酸ウラニール¹⁹⁾、鉛染色²⁰⁾ 後 JEM-5L 電子顕微鏡で観察した。また Epon 包埋組織を 0.5 μ に薄切しトルイジンブルー染色、トルイジンブルー-PAS²¹⁾ 染色を施し光顕的に検討した。

成 績

A. 成熟家兎虫垂の構造

成熟家兎虫垂は盲腸に続く長さ5—7cm 直径約1.5cmの盲管である。平坦な腸管腔面には小孔がやや規則

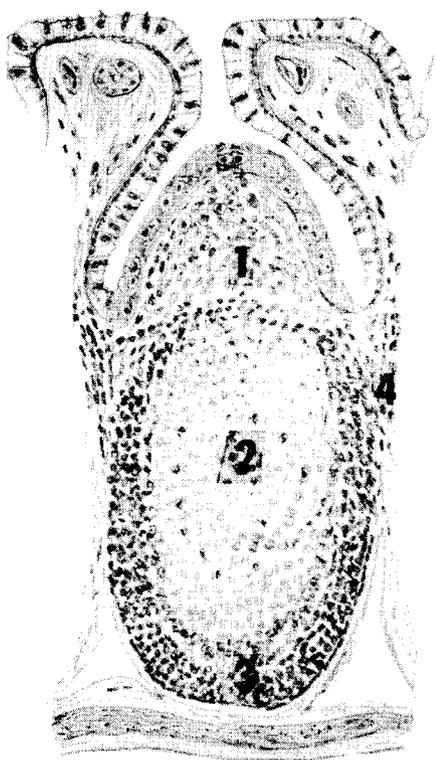


図 1

1. 上皮下部
2. 濾胞中心部
3. 濾胞周辺部
4. 濾胞接合部

的に配列しており、その小孔の下にドーム状の虫垂上皮で被われた円柱状のリンパ濾胞があり、それら濾胞は互に中央部で接して縦列している（図1参照）。ドーム状にリンパ濾胞を被っている虫垂上皮は陰窩の立方上皮とは明確に区別されるもので（写真1, 2）電顕で観察すると、基質は電子密度が高く貪食空胞及び滑面小胞体が豊富で多数の小桿状の糸球体が核の上部に認められ遊離面には microvilli を形成し隣接する上皮間には desmosome の発達が認められる。またそれらの胞体内には貪食された細菌がしばしば認められる。さらに被覆上皮とその基底膜間に空洞が形成され、その中にリンパ球様細胞が集塊をなして存在し、上皮細胞は圧排されて胞体が細長くなって互に結合している（写真3, 4）。故に腸管腔とリンパ濾胞とは、一層のうすい上皮によって隔てられているのみであり、その間の交通は比較的容易であることが想像される。また上皮の欠損部から大量のリンパ球の放出されている像もしばしば認められる。

ここで虫垂リンパ装置を組織学的に次の4つの部分に分けることが出来る（図1参照）。

- 1). 上皮下部 (subepithelial zone)
- 2). 濾胞中心部 (central zone)
- 3). 濾胞周辺部 (marginal zone)
- 4). 濾胞接合部 (junction)

上皮下部は半球状（ドーム状）の虫垂上皮で被われた部分で毛細血管に富み、血管周囲に形質細胞が認められる（写真5）。主な細胞構成成分は、大食細胞とリンパ球である。大食細胞は胞体が豊富で粗面小胞体もかなり認めらる。また糸球体は大型で明るく膨化し cristae の数は少い。上皮下部にみられる大食細胞はほとんど腸内細菌を貪食しており（写真5, 6）、種々の段階に消化された細菌成分からなる大小の貪食顆粒は時に結晶構造を示しているものもある（写真7）。また形態学的には中型リンパ球と思われる細胞内に、大食細胞胞体内にみられる貪食顆粒と同じ顆粒が認められる。普通リンパ球に認められるアズール顆粒と区別出来ないが、リンパ節のリンパ球と比較してかなり高頻度に出現すること、時にアズール顆粒と異質なものが認められることなどから、この顆粒はアズール顆粒と区別すべきものと考えられる。

濾胞周辺部はリンパ球の分布が密で細胞分裂もかなり高頻度に認められる。上皮下部との境界は不明瞭であるが、リンパ管腔に面した部分では基底膜を有する細網細胞（又は線維芽細胞）が胞壁をつくり、その中にリンパ球が詰め込まれた状態にあり、あたかも肺胞内にリンパ球を押し込めた観を呈している（写真9）。しかし内側はリンパ節のリンパ濾胞と同様、網目状につらなる細網細胞と種々の成熟段階のリンパ球が混在し濾胞中心部へ移行している。大食細胞は他の部に比してあまり認められないが、黄褐色の泡沫状のかなり大きな（直径約60 μ ）集塊が濾胞周辺部のリンパ管腔に面して数個存在するのが常に認められる。これは消化された細菌成分や細胞崩壊物の残渣と考えられるが確証はない。（写真10）

濾胞中心部では濾胞周辺部にみられた細網細胞による胞壁構造は明らかでなく細網線維を支柱として細網細胞が形成する荒い網目の中にリンパ球、大食細胞が粗に存在している。

毛細血管, postcapillary venule, リンパ管に富んでいるが postcapillary venule は濾胞周辺部の近くに認められることが多い。ここにみられる大食細胞は上皮下部のそれと同じく細菌成分を含んでいるが核などの細胞成分を貪食している場合もある。リンパ球もかなり多いが、そのうち約10%は胞体内に電子密度の高い顆粒を

含んでいる(写真 11)。時に現われる胚中心はこの濾胞中心部に認められる。

濾胞接合部は毛細血管、リンパ管が縦走し末端は絨毛まで達している。その部は特に血管周辺に形質細胞に富み細網細胞とリンパ球の集簇をみるが、時としてかなり大きな細胞集簇を認めるが、これは連続切片で検討すると隣接するリンパ濾胞の一部がリンパ球の集簇として認められるものである。

虫垂と同様のリンパ組織を持つ円小囊は回腸の盲腸への開口部に半球状直径約 2 cm のリンパ濾胞の集積である。さらに結腸弁を隔てて大盲腸扁桃が相対している。円小囊のリンパ濾胞は虫垂のそれとほとんど同じであるが胚中心の発達が良好でリンパ濾胞の高さも虫垂のそれに比べてやや高い。

B. 家兎虫垂の発生

生後 0 日目の家兎虫垂は長さ約 1 cm、直径約 5 mm でリンパ濾胞はまだ発達しておらず、盲腸上皮と同様所々に杯細胞をふくむ絨毛上皮によって腸管腔が被われている。粘膜固有層にも細胞は少く、毛細血管、リンパ管が縦貫している。粘膜下組織はほとんど線維芽細胞が結合組織を介して結合し腔を満している(写真 12)。しかし血管、リンパ管周囲にはすでに、核膜周辺部のクロマチンに富んだリンパ球様細胞(写真 13)が認められるし、その他肥伴細胞、分葉核を有する顆粒球が散在して認められる(写真 14)。また血管、リンパ管内にリンパ球が認められる(写真 15)。同腹のものでも個体差がかなり認められ、あるものでは生後 1 日目ですでに粘膜下組織の血管周辺部に細胞集簇が認められる(写真 16, 17)。これらの細胞集簇は線維芽細胞とリンパ球様細胞からなり、リンパ球様細胞は核クロマチンが線維芽細胞に比べて豊富で胞体内には小器官が少く遊離リボソームと少数の小桿状糸球体を持っている(写真 18)。2 日目になるとその細胞集簇は大きさを増し同時に陰窩の上皮細胞に分化がおこりドーム状構造を形成してくる。この部の上皮は粗大な PAS 陽性分泌顆粒は持たず、やや扁平な単層円柱上皮であり基底腔にそって配列し、その間に異質の細胞の混在は認められないし、上皮細胞からのリンパ芽細胞への分化を示す像を認めることは出来なかった。

このような上皮のドーム状構造とその下に形成された細胞集簇からなる原始濾胞は個体差を考慮しても生後 4 日目までに完成される。

5—7 日目になると濾胞はさらに大きさを増すとともに上皮の配列がみだれ上皮間にリンパ球が介入して来る(写真 19)。さらに大型のピロニン好性細胞が増殖して来る。

7—10 日目になると濾胞周辺部、中心部共にピロニン好性大型細胞によって満され、それに伴って中型、小型リンパ球が主に濾胞周辺部に多く認められる。ピロニン好性大型細胞は濾胞接合部、上皮下部にも出現してくるが、中心部ほど密ではない。12—14 日目になるとリンパ濾胞はさらに大きさを増しリンパ球がその主要構成成分を示すようになる。また細網細胞も機能的活性をあらわし細胞を活潑に貪食しはじめる(写真 20)。それら大食細胞は主に濾胞中心部、周辺部に認められ上皮下部に存在する細網細胞にはあまり貪食像は認められない。

本実験による観察では 14 日目までにリンパ濾胞内に芽中心の形成をみたものはなかった。

考 察

家兎虫垂リンパ装置を成熟構造の形態学的な面と発生学的な面から検索を加えたが、脾、リンパ節との構造上の相違点は髄質が認められないことであると思われる。研究者の一部⁵⁾は濾胞中心部を髄質と呼んでいるが、リンパ節における髄質、脾髄とは形態学的には趣きを異にしている。この事が形質細胞の欠如と深い関係があるように思われる。しかし濾胞接合部に形質細胞が認められることを考えるとこの部がリンパ節における髄質に相当する部分であることが推測される。又外来性抗原物質との接触経路においても、輸入リンパ管はないが上皮を通して腸管系からの抗原刺激を常に受けていることも特徴の一つである。

故に上皮下部がリンパ節のリンパ洞と機能的に共通していると考えられる。Friedenstein²²⁾らによると虫垂リンパ組織内に常時認められる腸管系由来の細菌群の存在と、それに反してリンパ組織の形態学的な免疫反応の欠如から、これらの細菌菌群に対する免疫寛容の成立を示唆している。しかも腸粘膜上皮内にはきわめて稀にしか細菌の侵入を許さず、リンパ濾胞に限って細菌群の攻撃がはげしいことは、形態学上上皮間に介在する間葉性細胞の為に圧排され上皮細胞の胞体がうすくなっていること、またそれらの細胞の腸管腔への遊出が容易であることから推測すると、上皮による細菌の侵入に対する阻止能力ははなはだ不完全なものと考えられる。この事は消化管にみられるリンパ装置(扁桃、パイエル板など)に共通した点であり他のリンパ組織と異った機能的な特徴を示唆するものと考えられるし、腸管系の疾患(腸チフス、腸結核など)の感染に重要な意義を持つと思われる。

また一方リンパ球の終末処理の場として腸管が大きな比重を占めるとされている²³⁾が、ウサギの場合、腸管系

リンパ組織の大部を占める虫垂が問題となるが、リンパ濾胞被覆上皮間に介在するリンパ球の電顕像では、きわめて若い感じの細胞群であることから老化細胞の排泄処理とは考え難く、遊出とみなす方が理解しやすいように思われる。しかしかなりの細胞が容易に腸管腔内に出される可能性は充分にある。また細菌群、細胞崩壊物を貪食している、大食細胞が腸管腔へ遊出することはなく濾胞周辺部リンパ管腔に面した部分に集められることからリンパ濾胞の細胞の流れは中心へ向っていると考えられる。

また大食細胞内にみられる貪食顆粒と同質のものがリンパ球内にも認められたことは、大食細胞からリンパ球へ消化物質の移動が行われたのか、または形態はリンパ球であっても大食細胞の未熟型であるのか、リンパ球のblast formation の事実から考えると後者の可能性が多いように思われる。

虫垂リンパ組織と胸腺との形態学的な近似点は皮質（濾胞周辺部）と髓質（濾胞中心部）によって構成されているリンパ装置と、細網細胞にPAS陽性物質²⁴⁾が認められること、形質細胞を欠如していることなどである。抗原刺激によって惹起されるリンパ組織の諸反応が胸腺には認められないことから脈管系と胸腺との間に関門が想定されて来たが、直接抗原刺激を加えてやると、二次小節の出現²⁵⁾²⁶⁾、形質細胞の増生をみること、また自己免疫疾患にみられる胸腺の異常な反応態度²⁷⁾からリンパ組織としての機能的な能力を温存していると思われる。虫垂の場合は濾胞接合部に認められる形質細胞を考慮しなければ、胸腺とは反対に、多くの抗原物質による刺激を受けているにもかかわらず形態学的な免疫反応は惹起されていない。しかし新生仔家兔の場合、細菌による虫垂リンパ組織の汚染が認めはじめると、濾胞中心部に胚中心が出現してくると云われている²²⁾。それ故最初の抗原刺激を受けた時の虫垂の反応は正常に行われたにもかかわらず相続く抗原の侵入によって免疫寛容になったと推測される。また髓質を欠如していることから虫垂においては抗原の処理のみを行い、その抗原に対する抗体の産生は別のリンパ組織に委ねていることも考えられる。この事は無菌動物では未梢リンパ組織の発達が未熟で完成が遅れることなどを考え合わせると、虫垂をはじめとする腸管系リンパ組織に始まる細菌の侵入によって未梢リンパ組織の発達を促す役割を果しているとも推測される。この点に関してはさらに求めなければならぬ。

胸腺、「ファ」の発生についてはかなり研究され^{28)~33)}そのリンパ球の起源が上皮性由来か、間葉性原基から発

生するのかが今だに決定的確証がなされていない為に解明されていない。

虫垂についても腸管上皮の budding によって原始濾胞が形成されそれら上皮性由来の細胞からリンパ球の分化が起こるとする Good, Archer³¹⁾らの考えと、Ackerman³²⁾の上皮下の間葉性細胞の集簇により上皮のドーム状形成が起こり、さらに流血中または他のリンパ組織からのリンパ球の移入により原始濾胞が形成されるとする相対する説がある。今実験成績からは、腸管上皮の budding よりも粘膜下組織の血管周辺部の細胞集簇が先行してみとめられたこと、さらに虫垂上皮のリンパ胚球への転化を示すような像を認めなかったことから虫垂リンパ濾胞内リンパ球は間葉性由来、または他のリンパ組織からのリンパ球の移入によると考えられる。しかし動的な生育過程を静的な経時的観察による為の主観的要素を取り除くことは出来ない。

以上の如く形態学上、また発生学上かなり相違点がみられる為に虫垂を中心性リンパ組織として位置づけるには機能的な面からのうらづけが最も望まれるところである。

生後5日目からリンパ濾胞を埋める大型ピロニン好性細胞の増殖が起こるが、これらの細胞の運命が、リンパ濾胞完成の為のリンパ球生産 (lymphocytopoiesis), 未梢リンパ組織へのリンパ球の供給、細網細胞の活動化、そのいずれの道をとるのかが不明であるが、未梢リンパ組織の発達に虫垂の関与が大きいことが想像される。

結 語

成熟家兔虫垂および新生仔家兔生後0日目から14日目の虫垂を切除し光顕、電顕による形態学的検索を加えた。

成熟家兔虫垂リンパ装置を形態学的に4つの部分に分けた。1) 上皮下部、2) 濾胞周辺部、3) 濾胞中心部、4) 濾胞接合部。

上皮下部は腸内細菌を貪食する大食細胞が主要構成成分であり、貪食顆粒の一部がリンパ球様細胞内にも認められる。被覆上皮間には細胞集塊を認め、その為上皮は蜂窩状を呈し胞体が圧排されている。時に血管周辺に形質細胞を認める。

濾胞周辺部および中心部は網目状に結合した大食細胞とリンパ球からなり、リンパ節の濾胞と同じ構造をとる。

濾胞接合部は腸絨毛と交通する血管、リンパ管がありその周囲に形質細胞が認められる。

生後0日目の虫垂ではまだリンパ組織は発達しておら

ず、生後4日目後に原始濾胞の完成をみた。被覆上皮のドーム状構造の形成に先行して粘膜下組織の血管周囲にリンパ球様細胞の集簇がみられた。7日目以後にはリンパ濾胞は大きさを増し、細胞崩壊物を貪食している細胞網細胞が増加し、大型ピロニン好性細胞の増殖が認められた。14日目まで胚中心を認めることは出来なかった。

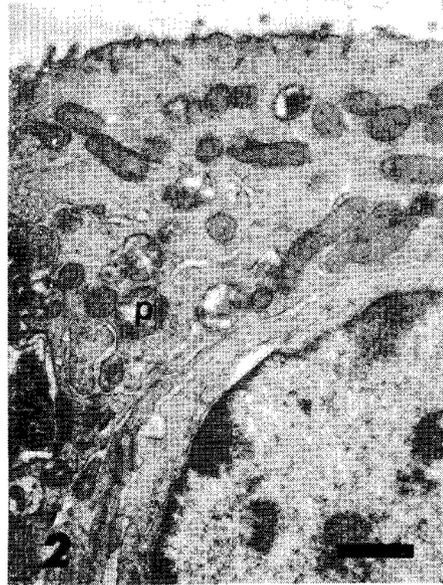
文 献

- 1) Miller, J. F. A. P.: *Lancet* **2**, 748, 1961
- 2) Archer, O. K., & Pierce, J. C.: *Fed. Proc.* **20**, 26, 1961
- 3) Archer, O. K., Pierce, J. C., & Good, R. A.: *Nature* **195**, 191, 1962
- 4) Archer, O. K., Sutherland, D. E. R., & Good, R. A.: *Nature* **200**, 337, 1963
- 5) Archer, O. K., Sutherland, D. E. R., & Good, R. A.: *Lab. Invest.* **13**, 259, 1964
- 6) Glick, B., Chang, T. S., & Jaap, R. C.: *Poultry Sci.* **35**, 224, 1956
- 7) Mueller, A. P., Wolfe, H. R., & Meyer, R. K.: *J. Immun.* **85**, 172, 1960
- 8) Warner, N. L., Szenberg, A., & Burnet, F. M.: *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.* **40**, 373, 1962
- 9) Aspinall, R. L., Meyer, R. K., Graetzer, M. A., & Wolfe, H. R.: *J. Immun.* **90**, 872, 1963
- 10) Papermaster, B. W., & Good, R. A.: *Nature* **196**, 838, 1962
- 11) Sutherland, D. E. R., Arther, O. K., & Good, R. A.: *P. S. E. B. M.* **115**, 673, 1964
- 12) Cooper, M. D., Peterson, R. D. A., & Good, R. A.: *Nature* **205**, 145, 1965
- 13) Cooper, M. D., Peterson, R. D. A., & Good, R. A.: *J. Exp. Med.* **123**, 75, 1966
- 14) Sutherland, D. E. R., Arther, O. K., Peterson, R. D. A., Eckert, E., & Good, R. A.: *Lancet* **11**, 130, 1965
- 15) 紺田 進, 滝口智夫: *最新医学*, **21**, 1253, 1966
- 16) Caulfield, J. B.: *J. B. B. C.* **3**, 827, 1957
- 17) Sabatini, D. D., Bensch, K., & Barnett, R. J.: *J. Cell Biol.* **17**, 19, 1963
- 18) Luft, J. H.: *J. B. B. C.* **9**, 409, 1961
- 19) Watson, M. L.: *J. B. B. C.* **4**, 475, 1958
- 20) Raynolds, E. S.: *J. Cell Biol.* **17**, 208, 1963
- 21) Chambers, R.: *Amer. J. Clin. Path.* **43**, 1, 1965
- 22) Friedenstein, A., & Concharenko, I.: *Nature* **205**, 1113, 1965
- 23) 小谷正彦: *最新医学*, **20**, 2655, 1965
- 24) Metcalf, D., & Ishidate, M.: *Nature* **191**, 305, 1961
- 25) Marshall, A. H. E., & White, R. G.: *Brit. J. Exp. Path.* **42**, 379, 1961
- 26) 栗屋和彦: *日血会誌*, **26**, 164, 1963
- 27) Burnet, F. M., & Mackay, I. R.: *Lancet* **2**, 1030, 1962
- 28) Ackerman, G. A., & Knouff, R. A.: *Amer. J. Anat.* **104**, 163, 1959
- 29) Auerbach, R.: *Develop. Biol.* **2**, 271, 1960
- 30) Ackerman, G. A.: *J. Cell Biol.* **13**, 127, 1962
- 31) Ackerman, G. A., & Knouff, R. A.: *Anat. Rec.* **149**, 191, 1964
- 32) 星野 洗: *解剖誌*, **40**, 66, 1965
- 33) Ackerman, G. A.: *Anat. Rec.* **154**, 1, 1966

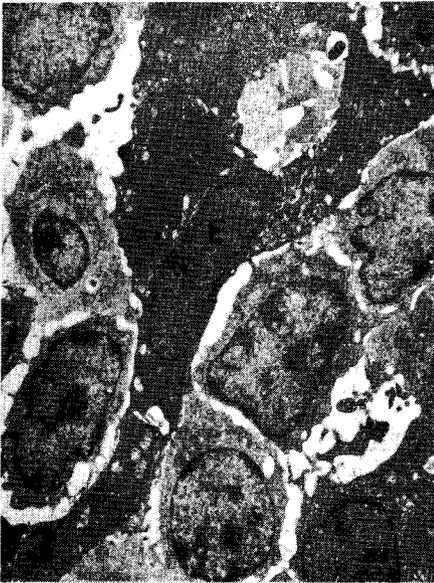


写真説明 (bar はいずれも 1 μ を示す)

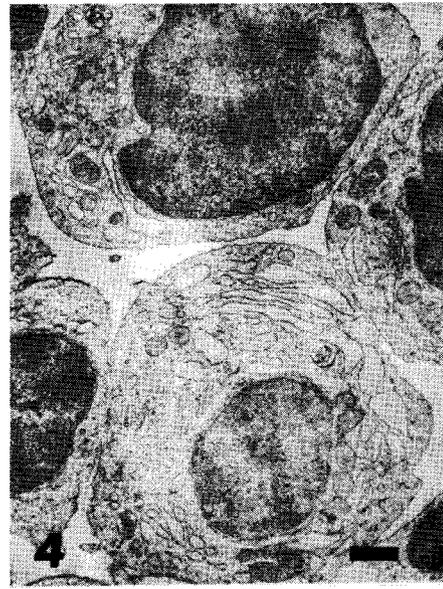
1. 成熟家兎虫垂絨毛の被覆立方上皮と杯細胞の電顕像、大腸上皮と同様に PAS 陽性分泌顆粒を持つ杯細胞が多く認められる。Epon 包埋, グルタルアルデヒド (Ga) 二重固定, 酢酸ウラニール, 鉛 (U & R) 染色。



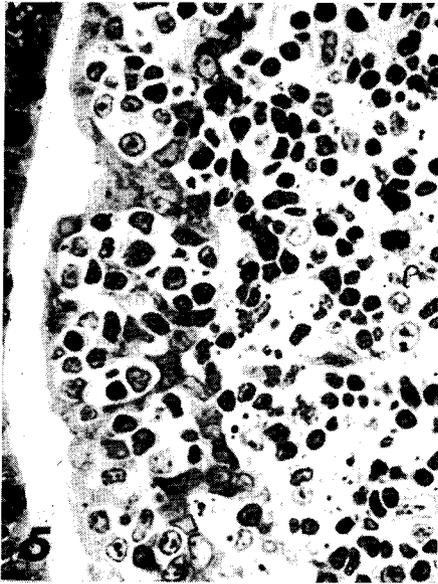
2. リンパ濾胞被覆上皮の電顕像で小桿状の糸球体と貪食空胞 (P) に富み胞体は暗い。右下はリンパ球様細胞。Ga 二重固定, U & R 染色, 成熟家兎虫垂。



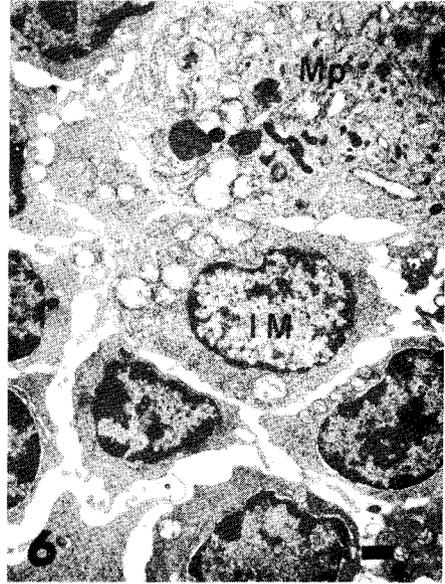
3. 濾胞被覆上皮と基底膜との間に細胞の集塊が介在し上皮細胞 (E) は圧排されている。介入している細胞は主に細網細胞である。Ga 二重固定, U & R 染色, 成熟家兎虫垂。



4. 上皮下部の血管周囲に存在する形質細胞で未熟形であるが遊離して存在している。オスミック酸固定, 酢酸ウラニール染色。



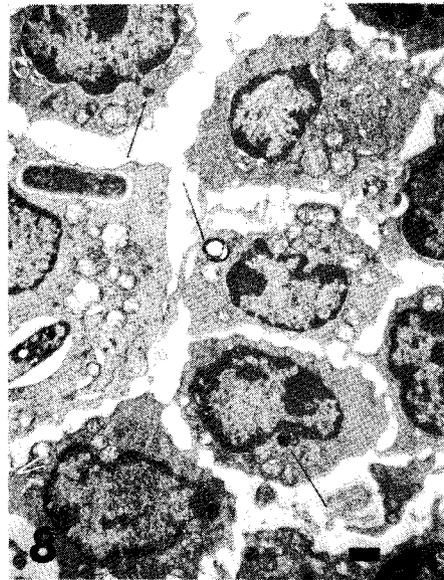
5. 成熟家兎虫垂の上皮下部で上皮間で作られた窓の中に細胞が介在し、上皮下部には細菌を貪食している細網細胞が主要構成成分である。Epon 包埋, トルイジンブルー, PAS 染色。



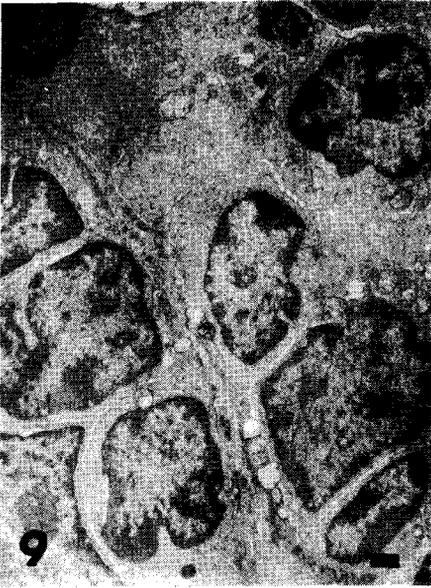
6. 上皮下部の大食細胞 (Mp) の電顕像, 細菌, PAS 陽性の貪食顆粒を胞体内に包んでいる。中央は未熟形の大食細胞 (I.M) と思われる。まだ貪食能は示していない。成熟家兎虫垂。Ga 二重固定, U & R 染色。



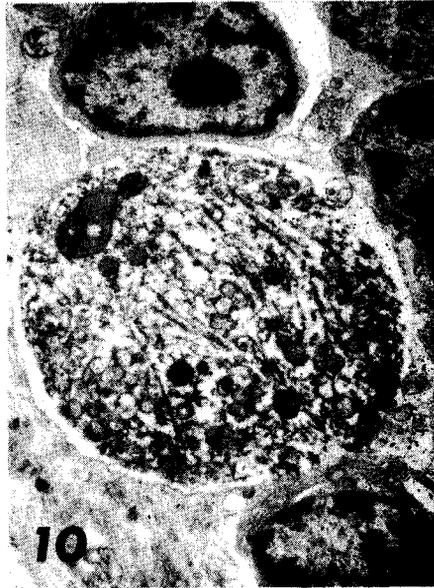
7. 細網細胞内の貪食顆粒の電顕像で結晶構造を呈しているものもある。成熟家兎虫垂, Ga 二重固定, 酢酸ウラニール染色。



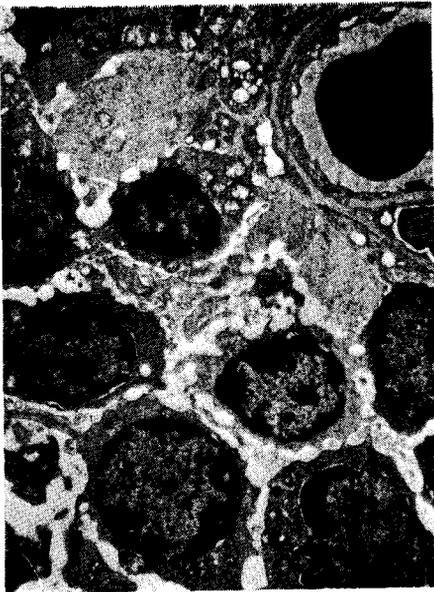
8. 上皮下部の電顕像でリンパ球様細胞内に電子密度の高い顆粒が認められる(矢印)。アズール顆粒と異った形態を示すものもある。成熟家兎虫垂, Ga 二重固定, U & R 染色。



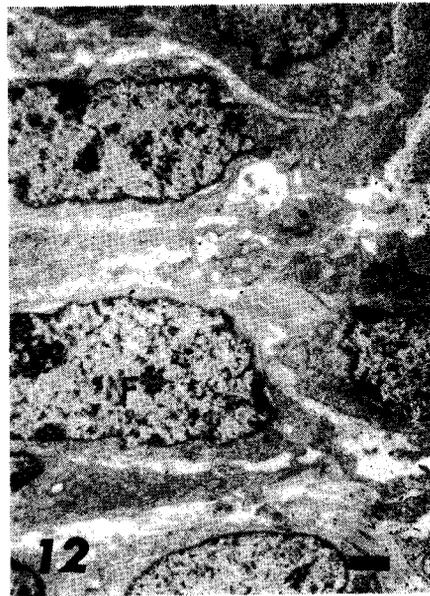
9. 濾胞周辺部の電顕像，細網細胞と基底膜によって胞壁が作られその中にリンパ球が密に存在している。オスミック酸固定，酢酸ウラニール染色，成熟家兔虫垂。



10. 濾胞周辺部に常に認められる細胞崩壊物の残渣と考えられる集塊の電顕像，糸球体形状をとどめている。成熟家兔虫垂，Ga 二重固定，U & R 染色。



11. 濾胞中心部の電顕像，リンパ球様細胞内にやはり電子密度の高い顆粒が認められる。成熟家兔虫垂，Ga 二重固定，U & R 染色。



12. 生後0日目の家兔虫垂の粘膜下層の電顕像で線維芽細胞(F)と結合線維が腔を満している。Ga 二重固定，U & R 染色。



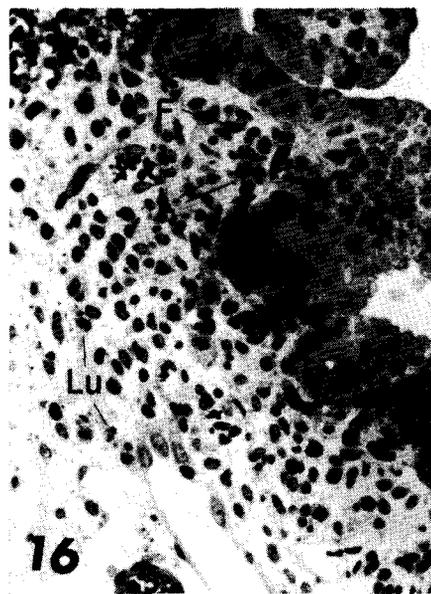
13. 血管周辺部には核クロマチンの豊富なリンパ球様細胞 (L) も認められる。生後0日目家兔虫垂, Ga 二重固定, U & R 染色。



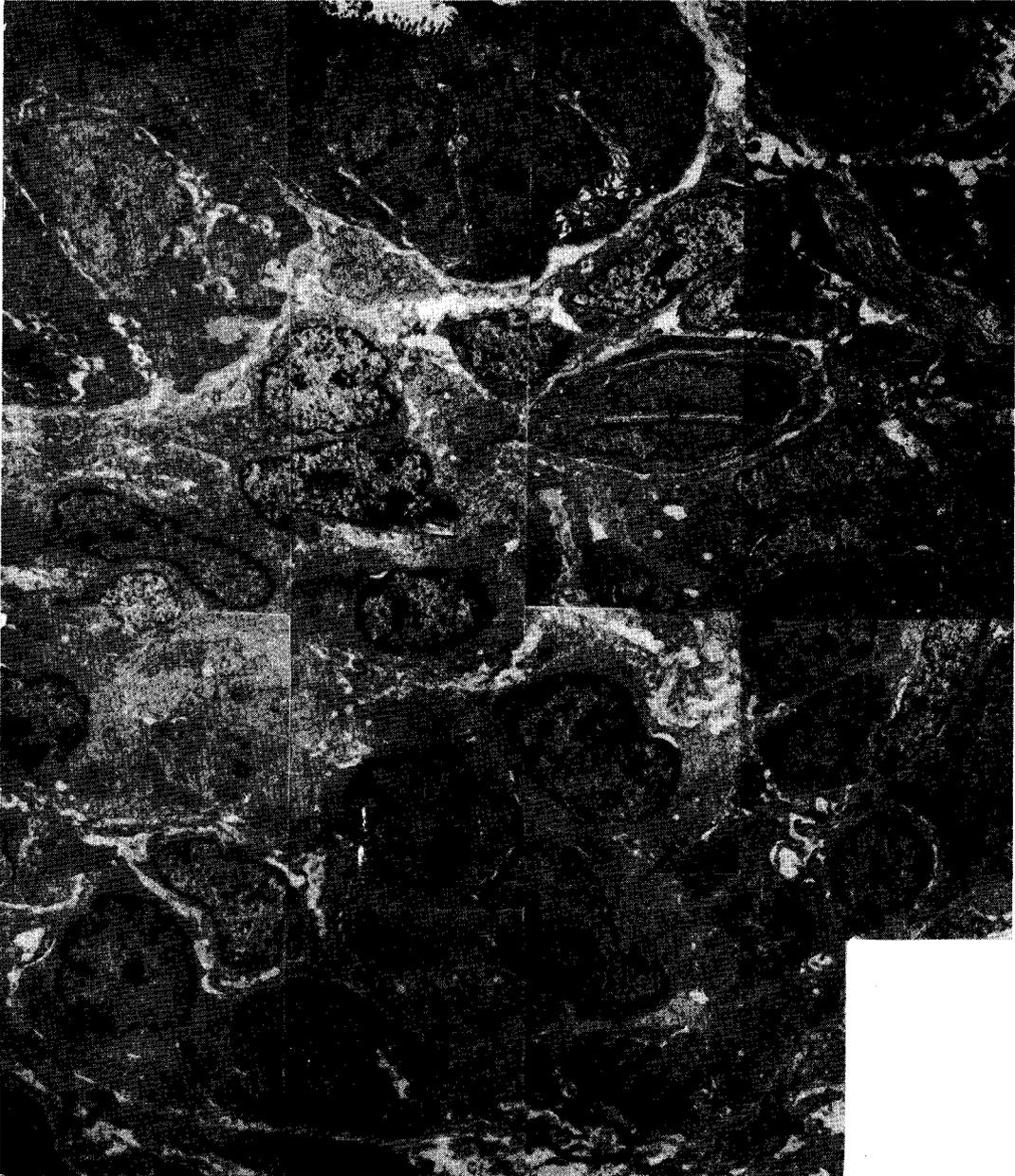
14. 肥伴細胞 (M) も認められる。生後0日目家兔虫垂, Ga 二重固定, U & R 染色。



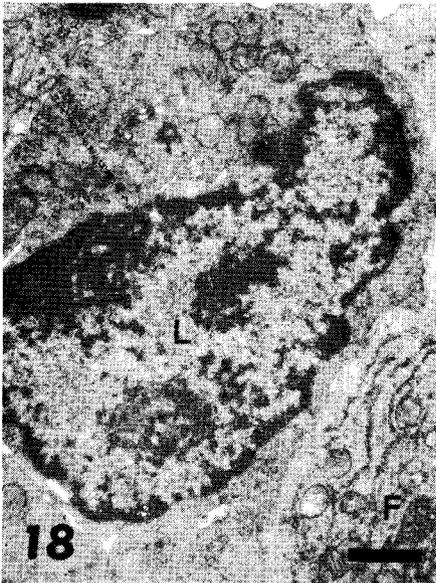
15. 生後1日目の粘膜下層のリンパ管内にリンパ球 (Ly) がすでに認められている。Ga 二重固定, U & R 染色。



16. 粘膜下層の細胞の密度が増してくるが、線維芽細胞 (F) 及びリンパ球様細胞 (L) が主である。多形核白血球 (Lu) は筋肉層の近くに認められる。生後1日目家兔虫垂, Epon 包埋, トルイジンブルー PAS 染色。



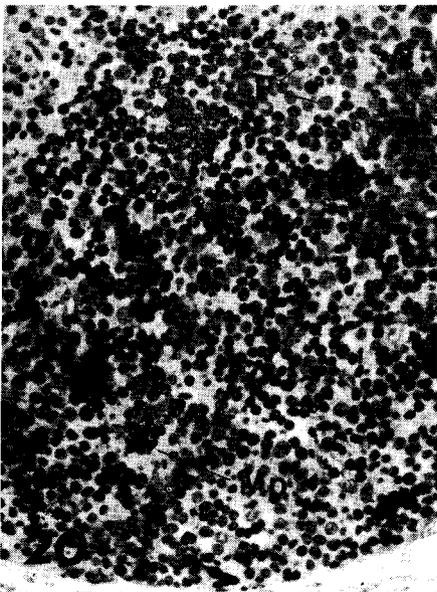
17. 生後1日目家兎虫垂の細胞集簇部の電顕像，リンパ球様細胞（L）が線維芽細胞（F）の中に介在して認められる。（V）毛細管。（E）被覆上皮。Ga 二重固定，U & R 染色。



18. リンパ球様細胞(L)の強拡大像で球状又は小嚢状の糸球体と、比較的豊富な胞体内には粗面小胞体はほとんど認められず、遊離リボソームが豊富である。右下は線維芽細胞(F)である。



19. 生後7日目のリンパ濾胞で上皮のドーム状構造及び上皮間にリンパ球様細胞の介入が認められる。線維芽細胞は互に網目状構造を呈して結合し、その間にリンパ球を入れている。しかし、リンパ濾胞周辺部にリンパ球が密である。Epon包埋, トルイジンブルー染色。



20. 生後14日目のリンパ濾胞の光顕像である。細胞崩壊物を多量に貪食している大食細胞(Mp)とピロニン好性の大型芽細胞(P)の増殖が認められる。Epon包埋, トルイジンブルー染色。