

寄生性蠕虫類の組織化学的研究

II. 豚蛔虫及び鉤虫体の組織化学的研究

山 口 正

慶応義塾大学医学部寄生虫学教室 (主任 松林久吉教授)

(昭和 30 年 9 月 6 日受領)

先に著者は日本住血吸虫体の核酸、グリコーゲン及びフォスファターゼの分布状態を組織化学的に検索し、その新陳代謝につき考察を試みたが引続き腸管内に寄生する蛔虫及び鉤虫体についても、前回と同様にその分布状態について、組織化学的検索を行ったのでその結果を報告する。

材料及び実験方法

1. 豚蛔虫体の組織化学的検索。材料は屠殺場より得た新鮮で活発な虫体、即ち豚腸内より採取後 1 時間以内のものを直ちに夫々の固定液内に投入し、一定時間固定したものをを用いた。

核酸の組織化学的検索にあたっては、豚腸内より得た虫体を縫糸にて結紮しつゝ大約 3 等分に切断後、直ちにカルノア氏液にて 12 乃至 24 時間固定し、次いで頭部より尾端まで約 1 cm づつに切断後 70% アルコールで洗い、順次アルコールで脱水しツェデル油に入れ、脱アルコールし透明になつてからパラフィンに包埋した。次いで 7 乃至 10 μ の切片を作製し、通法の如くキシロールで脱パラフィンし 100% アルコールを通した後、切片の破損を防止するため稀薄なセロイデン液で切片上をカバーした後順次アルコールにて水まで下げ水洗後、メチル緑・ピロニン染色及びフォイルゲン反応を実施した。フォイルゲン反応の場合の加水分解は 1 N HCl で 60°C 10 分間行つた。グリコーゲンの検出は Hotchkiss McManus 氏法に従つて多糖類の染色を行い、唾液消化試験を行つて陽性を示す物質をグリコーゲンとした。即ち上述同様カルノア氏液で 12 乃至 24 時間固定後、パラフィンに包埋し 7 乃至 10 μ の切片を作製、脱パラフィンし 100% アルコールを通した後稀薄なセロイデン液でカバーし、順次アルコールにて水まで下げ水洗後、過ヨード酸液に

5 分間入れ組織切片を酸化させた後、Schiff 氏試薬を 15 乃至 45 分間作用させた。次いで亜硫酸水で分別し 15 分間水洗した後に脱水透明にしてバルサムで封入し鏡検した。一方唾液消化試験は人唾液を濾過し磷酸緩衝液で pH 7.0 に調製したものを 40°C で 1 時間又は 37°C で 1 乃至 3 時間作用させた後 10 分間水洗し、前記同様過ヨード酸及び Schiff 氏試薬を作用させた後亜硫酸水で分別し、通法の如く脱水透明にしてからバルサムで封入鏡検した。

フォスファターゼ(フォスと略)の組織化学的検索は、清水・有蘭の方法に順じて行つた。即ち固定は冷アセトン及び冷 80% アルコール中に投入し、冷蔵庫内に 12 乃至 24 時間置いておく方法によつた。以後冷アセトンのものは無水硫酸銅によつて脱水したアセトン中を通し、ベンゼン中に 1 時間 (1 回交換) 入れてから融点 53°C のパラフィンにて 1.5 時間以内に包埋した。80% アルコール固定のものは順次アルコールで脱水後ベンゼンで透明にしてから前記同様 53°C のパラフィンに包埋した。次いで 7 乃至 10 μ の切片を作製し通法の如くキシロールでパラフィンを除き、100% アルコールを通した後稀薄なセロイデン液を切片上に 1 乃至 2 滴滴下し拡散させた後空气中で乾燥せしめ 80% アルコールを通した後短時間溜水で洗い、予め 37°C に温めた基質混合液に入れ 37°C の孵卵器内で 12 乃至 24 時間 incubate した。アルカリ性フォス、酸性フォスの何れの場合にも 3.2% の α - β -Glycerophosphate を基質として用い、前者では pH 9.1 乃至 9.4、後者では pH 4.7 乃至 5.0 の範囲にある様調製した。なを基質混合液から基質を除いた対照液及びアルカリ性フォスに於ては基質混合液に Potassium cyanide (M/100 ~ M/1000) を、酸性フォスに於ては Sodium fluoride (M/100 ~ M/1000) を混入した対照液を用意し、夫々両溶液中に等しい時間 incubate し両者に現はれる反応を比較検討する事により、フォス活性を観察した。

2. 鉤虫体の組織化学的検索。材料は四塩化エチレン

Tadashi Yamaguchi: Histochemical studies on parasitic helminths. II. Histochemical studies on pig ascaris and hookworms. (Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo, Japan)

で駆虫した人体寄生のもの及び犬腸内より直接採取した虫体を用いた。核酸及びグリコーゲンの検索にあつては、採取した虫体を直ちにカルノア氏液にて12乃至24時間固定後、虫体を二分し70%アルコールで洗い、順次脱水しツエデル油に入れ脱アルコール後パラフィンに包埋した。7乃至10 μ の連続切片を作製し、通法の如くキシロールで脱パラフィン後、蛔虫の場合と同様に核酸の検索のためにはメチル緑・ピロニン染色及びフオイルゲン反応を、グリコーゲンのためには Hotchkiss McManus 氏法及び唾液消化試験を行つた。フオスの検索にあつては採取した虫体を直ちに冷アセトン及び80%アルコールにて12乃至24時間固定し蛔虫の場合と同様に脱水した後ベンゼンを通してパラフィンに包埋し、7乃至10 μ の連続切片を作製し清水・有菌の方法に順じて行つた。

実験成績

(一) 核酸の分布状態

1. 豚蛔虫体核酸の分布。豚蛔虫体内核酸の分布は諸組織に於て日本住血吸虫及び鉤虫体と比較するに全体的に粗であつたが、ただ子宮壁上皮細胞のDNA及びRNAは濃密であつた。各部位に於ける所見は次の如くである。

食道の横断面について観察するに食道壁は内被層、中層及び外被層の3部分より構成されている。食道腔に面する内被層は同質性でRNA及びDNAは共に認められない、又食道周囲を取りまく薄層である外被層にも殆んど認められない。中層部に於て食道腔壁と外被層の間を車軸状に走る線維のDNA及びRNAは共に極めて粗であつたが、車軸状線維間を満たす基礎組織のRNAは稍々密に認められた(附図I, 1)。

中腸壁は一層に並んだ背の高い稜柱形上皮細胞から形成されている。各細胞の腸管腔に面した端は極めて細密な線状構造をしていて条線層と呼ばれている。又この細胞の反対側、即ち体腔と接する部分は特殊な構造の厚い膜で覆われていて、その膜は基底層と云はれるが、これら二つの層にはDNA及びRNAは認められなかつた。条線層に続く上皮細胞の細胞質の部分は構造濃密で同質性で薄い層で透明層と云はれている。核は円形乃至楕円形で基底層に近く存在している。この細胞質のRNAは核周囲部には稍々密に小顆粒状として認められるが透明層に近づくに従つて粗に認められる(附図I, 2)。円形乃至楕円形の核はRNAの密な核小体1個を有して居り、DNAは稍々密に認められ、特に食道に近い部の中腸上皮

細胞の核に於ては密な様である。又中腸上皮細胞内に出現する小体内にもDNAが粗ではあるが認められた。

卵巣部に於ては卵巣の始端部即ち多数の核が散在する胚層にはRNAは稍々密に、DNAは附図I, 3に示す如く濃密に認められるが、軸質の存在する車軸状卵巣部となり成熟するに従つて卵細胞内DNA及びRNAは粗となり、軸質には殆んどRNAが認められない。卵巣壁連珠状上皮細胞にもRNA及びDNAが粗であるが認められる、しかしDNAは比較的大きな連珠状細胞内のみ認められる(附図I, 3)。

睾丸内精細胞は円形乃至は卵円形で附図I, 4に示す如くRNAが密に認められる。核は比較的大きく円形で細胞質の中央に存在して核膜下に沿つてDNAが稍々密に認められる。核小体は1個認められRNAが密に認められる。睾丸壁上皮細胞にはRNAが粗に認められるがDNAは殆んど認められなかつた。

受精嚢内に多数存在する精細胞にはRNA及びDNAが共に稍々密に認められる。又卵細胞に於てもRNA及びDNAが稍々密に認められる。受精嚢壁上皮細胞のRNA及びDNAも共に稍々密に認められた。

子宮壁上皮細胞の核は大きくDNAは濃密に認められ、RNAの濃密な核小体が10数個も認められるものもある。子宮壁上皮細胞内RNAは濃密に認められるが子宮壁外層の筋肉層にはRNAは殆んど認められなかつた(附図I, 2)。又子宮内の卵細胞及び精細胞のDNA及びRNAも共に稍々密に認められるに過ぎなかつた。

体壁は角皮層、角皮下層及び筋肉層の3部より形成されている。角皮層にはRNA及びDNAは認められないが、角皮下層には稍々密にRNAが認められる、又核は横楕円形でDNAは粗であるが認められた。しかし筋肉層の皮質及び髓質中には殆んどRNAは認められなかつた。筋細胞核は比較的大きくRNA密な核小体が認められるが、DNAは極めて粗に認められるに過ぎない。

体線にもRNA及びDNAが共に粗ではあるが認められる、側線基礎組織内には数個乃至10数個の核が認められDNAが小顆粒状として密に認められる、しかし粗なものも認められた。RNAは側線全体に認められるが極めて粗で、ただ核周囲部には稍々密に認められた。背腹両線のRNAは粗であつたが側線よりは稍々密に認められた。しかしDNAは極めて粗に認められた。食道部附近の側線及び背腹両線のDNA及びRNAは稍々密で、側線に於ては柔組織及び側管周囲中央索部にRNAが特に稍々密に認められる。

2. 鈎虫体核酸の分布。鈎虫体内の諸構造組織に於けるRNA及びDNAは全体的に観察するに蛔虫体より密に認められた。

食道壁に於けるRNAの分布は蛔虫体より稍々密に認められる(附図I, 5)。外被層及び内被層に於てはRNA及びDNAは共に認められなかつたが、中層部に於ては外被層に接する部より当角部に向つてRNAは密に小顆粒及び不規則塊状として認められた。しかし当角部組織及び食道線周部組織には殆んど認められなかつた。

中腸上皮細胞のRNAは比較的大きな顆粒状として密に認められた(附図I, 6)。核は比較的大きな不正楕円形で稍々中央部に存在し、DNAは小顆粒として稍々密に認められた(附図I, 7)。基底層及び条線層にはRNA及びDNAは共に認められなかつた。腸管腔内には血球が認められDNAは密にRNAは粗に認められる。

卵巢部に於けるRNA及びDNAは蛔虫体のものと比較すると極めて密であつた。即ち卵巢始部の胚層部に於ては附図I, 7, 8に示す如くRNA及びDNAは共に濃密に認められ、連珠状配列部に到るに従つて稍々粗に認められRNAは粗大顆粒状として認められるがやはり密に認められる。卵巢壁上皮細胞は判然としないが極めて粗にRNAは認められる。

睾丸内精細胞のRNA及びDNAは共に濃密に認められ、精細胞は車軸状に排列してDNAは壁上皮細胞に接する部に認められ、RNAは軸に接する部に濃密に認められる(附図I, 9)。睾丸壁上皮細胞は判然としないが、RNAは粗に認められる。

貯精囊壁上皮細胞のRNAは極めて粗に認められる。貯精囊内精子細胞のDNAは濃密に認められるが、RNAは粗に認められた。

セメント腺の横断面は半円形で内に射精管を包んでいる。この射精管の壁は比較的厚いがRNAは極めて粗であつた。セメント腺のRNAは密に認められ、RNAの濃密な小体が数個認められた(附図I, 10)。

受精囊壁上皮細胞のRNAは密に、DNAは粗に認められる。囊内卵細胞のRNAは密に認められ又精細胞のDNAは濃密に認められるが、RNAは極めて粗に認められた(附図I, 8, 11)。

子宮壁上皮細胞のRNAは蛔虫の場合とは反対に粗に認められた。核は卵円形でDNAは粗に認められ、核小体は1個でRNAは密に認められた。子宮内卵細胞のRNAは密に認められるが核周囲部は稍々粗に認められた

(附図I, 12)。又子宮内卵細胞核DNAも粗に認められたが精細胞のDNAは濃密に認められた。

排卵管壁は厚い一層の筋線維で取囲まれている。この筋層のRNAは極めて粗に認められる。壁上皮細胞層のRNAも粗であるが筋層よりは稍々密に認められた。壁上皮細胞核は数個認められるがDNAは極めて粗に認められた。排卵管内卵細胞のRNAは密に認められる。

体壁は角皮層、角皮下層及び筋板層(髓質層、皮質層)に大別出来る。角皮層にはRNA及びDNAは共に認められないが、筋板層及び角皮下層にはRNAが粗に認められる、しかし髓質層には殆んど認められない。

体線基礎組織内にはRNAが密に認められるしかし側線排泄管周囲部及び柔組織内に於てはRNAは粗であつた。

頭腺及び頸腺のRNAは共に濃密に認められ、小顆粒より不規則塊状として認められるが、腺体の膨大した部の中心部に於ては稍々粗となり、小顆粒として認められる(附図I, 6, 13)。核は極めて大きくDNAは濃密に認められる。

(二) グリコーゲンの分布状態。

1. 豚蛔虫体内グリコーゲンの分布。豚蛔虫体内各臓器内のグリコーゲンの分布は核酸の分布とは反対に鈎虫体と比較するに極めて濃密に認められた。食道部に於ては平板部基礎組織内に比較的密に認められる(附図I, 14)。中腸上皮細胞には粗大顆粒状として多量に認められ、その分布状態は上皮細胞の外方半分の部に著しく認められ、特に核周囲の原形質に著明に認められる、しかし透明層に接するに従つて粗となつてい、基底層及び条線層は一様に赤染するが、唾液消化試験により消化されずグリコーゲンではない様である(附図II, 16)。又鈴木(昭, 18)の成績の如く生殖器の発達せる部の中腸部のグリコーゲンの分布は上部中腸部よりやや粗に認められる。卵巢部には極めて多量のグリコーゲンの沈着が認められる、卵巢の始端部即ち多数の核が散在する胚層部に於ては極めて粗に認められるに過ぎないが、成熟卵巢部に於ては著明に認められる(附図II, 15)。その分布状態は車軸状卵細胞に於て軸に接した部には少く小顆粒状として認められ、核の存在する部に至るに従つて大きな顆粒が著明に増加し、核周囲部には極めて濃密に認められる。而して壁上皮細胞に接する部は稍々粗に認められる。軸質は車軸状に並ぶ卵細胞と明瞭に區別出来る。車軸状卵細胞に接する軸質部は大きな顆粒が密に認められるが、中心部は小顆粒が粗に認められるに過ぎない。

い。卵巢壁上皮細胞にも粗大顆粒が認められるが特に核周囲に多く認められる。基底膜には認められなかつた。睾丸壁上皮細胞には小顆粒状として粗に認められるが、精細胞には認められなかつた(附図Ⅱ, 16)。受精嚢壁上皮細胞にも粗に認められ、受精嚢内卵細胞には多量のグリコーゲンの沈着を認められるが、精細胞には認められなかつた。子宮壁上皮細胞内には少々密に小顆粒乃至は粗大顆粒状として認められる。又子宮壁上皮細胞周囲の筋肉層にも粗大顆粒が認められる。子宮内卵細胞には多量認められ小顆粒より不規則な塊状として濃密に認められる(附図Ⅱ, 17)。しかし卵殻部及び卵の間隙を満たす粘液様物質も赤染して認められるが、グリコーゲンではない。体壁角皮層には認められないが、角皮下層には大きな顆粒が密に認められる。筋細胞にも多量認められ特に髓質内には極めて多く、大きな顆粒が密に認められ一般に均質性に認められる(附図Ⅱ, 14)。しかし皮質内には少く微細な顆粒として認められるに過ぎない。側線にも著明にグリコーゲンの沈着を認める、側線基礎組織及び柔組織部に小顆粒乃至は不規則塊状として著明に認められる。しかし側管周囲中央索組織部は小顆粒状として粗に認められるに過ぎない。又排泄管周囲中央索組織は太い網目状でこの部分には小顆粒状として粗に認められる(附図Ⅱ, 18)。背腹両線にも密にグリコーゲンの沈着が認められるが側線よりは少々粗に認められる。

2. 鈎虫体内グリコーゲンの分布。本虫では蛔虫体と比較すれば極めて粗で、体壁及び頭腺及び頸腺に密に認められるに過ぎなかつた(附図Ⅱ, 19)。食道部筋肉内のグリコーゲンはRNAの分布状態とは反対に、三叉状の食道腔岐を形成する当角部の尖端から放射状に線状構造を呈して少々密に認められ、外被層に接するに従つて粗に認められる。中腸上皮細胞内のグリコーゲンの分布は極めて少く、微細顆粒が基底部に近い部に粗に認められるに過ぎなかつた。而して条線層及び基底層には認められなかつた。卵巢部に於ては蛔虫体とは異なり極めて粗で、附図Ⅱ, 20の如く小顆粒状として認められるに過ぎず、原始卵巢部に於ては殆んど認められなかつた。睾丸に於ては蛔虫と同様に認められなかつた(附図Ⅱ, 19)。射精管を包むセメント腺内には小顆粒状として極めて粗に認められた。又射精管壁にも粗にてはあるが認められた。受精嚢壁上皮細胞内には極めて粗に認められる。又受精嚢内卵細胞にも粗に認められるが精子細胞には認められなかつた。子宮壁上皮細胞にも極めて粗に認

め、小顆粒状として散在するを認める。又子宮内卵細胞にも粗に認められた。排卵管壁にも粗にてはあるが認められ、特に筋層には少々大きな顆粒の沈着が認められた。排卵管内卵細胞にも子宮内のものと同様に粗に認められた。体壁の角皮層には全く認められないが、角皮下層及び髓質層内には著明で大きな顆粒状として密に認められる(附図Ⅱ, 19)。しかし皮質層に於ては極めて少く筋肉線維間に微細顆粒状として粗に認められたに過ぎなかつた。側線基礎組織内には密に大顆粒状として認められたが、排泄管周囲部は粗に認められた。又柔組織内も少々粗で粗大顆粒状として認められるに過ぎなかつた(附図Ⅱ, 20)。背腹両線にも粗であるがグリコーゲンの沈着認められた。頭腺及び頸腺には少々密に認められ、網状に赤染せる部に粗大顆粒が少々密に沈着するを認めた(附図Ⅱ, 19)。

(三) フォスの分布状態

豚蛔虫体内フォスの分布。本虫体内諸臓器に於てフォス反応は中腸上皮細胞に認められた。中腸上皮細胞の諸構造における酸性フォス反応は基底層を除く細胞質に強陽性を呈して認められた(附図Ⅱ, 21)。常に最も陽性度の強い部は条線層及び透明層で、条線層に於ては不規則に排列した太い或いは細い様々の癒合した黒色線状体として、又は黒色無構造の線状として認められる。細胞質内に於ては顆粒状として認められ、透明層に接する部に於ては陽性度強く現はれ黒色無構造として認められる場合多い。又核周囲部に於ても同様強陽性として現はれる場合もある。しかし基底部に於ては陽性度低く陰性なる場合も認められる。核に於ては核膜及び核小体に強陽性反応が現はれ、核質全体が黒色球状として認められる。しかし中腸上皮細胞の機能が少々低下していると思はれる状態に於てはフォス活性は同様に低下する。即ち附図Ⅱ, 22に示す如く Ringer-Dale 変法液により24時間飼養した虫体に於ては核及び細胞質の陽性度は極めて低くなり陰性なる部も認められる。しかし条線層及び透明層は依然として強陽性を呈して認められた。細胞質に於て透明層に接する部は陽性度強くその陽性反応は条線層の基底部より起り相隣接する細胞の長軸に沿つて基底部に向つて走り次第に陽性度低下し消失している。陽性顆粒の出現も極めて少く陰性なる部が多く認められる。アルカリ性フォスも酸性フォスと同様に認められたが陽性度は低く基底部には殆んど認められなかつた。条線層及び透明層は線状構造を呈して認められたが、透明層及び核に於ては陰性なる場合も認められた。しかし

細胞質に於ては酸性フォスの場合と同様に顆粒状としてや、強く認められた。

2. 鈎虫体内フォスの分布。本虫体内に於ても蛔虫体と同様に中腸上皮細胞にフォス活性を認めた。而して冷アセトンで固定した虫体に於ては、卵巢及び卵細胞核、角皮下層及び筋板層等に類似反応を認められたが、対照のものとは対比するにこれら部位の反応はフォス活性によるものではない様である。直接に犬腸管内より摘出直ちに固定した虫体の中腸上皮細胞に於ける酸性フォス反応は、豚蛔虫と同様に条線層に強陽性として現はれ黒色無構造線状として認められる(附図Ⅱ, 23)。細胞質に於ては条線層に接する部は陽性反応強く基底層に向うに従つて弱陽性として認められる。しかし陽性度は極めて弱く全く陰性なる場合も認められる。核にも陽性反応が認められ核膜及び核内に顆粒状として認められる(附図Ⅱ, 24)。アルカリ性フォスも酸性フォスと同様に条線層に陽性反応認められたが、陽性度は低く常に陽性反応を認める部は条線層尖端部で、細胞質に接する部に於ては弱陽性又は陰性なる場合も認められた。又細胞質及び核には殆んどの場合認め得なかつた(附図Ⅱ, 25)。四塩化エチレンにより駆虫した人体寄生のものに於ては、酸性フォスの陽性度は犬鈎虫と殆んど同程度に認められたが、アルカリ性反応は陰性乃至は極めて弱陽性でアルカリ性フォス活性は殆んど認められなかつた。

考 按

蛔虫体はその栄養素を消化管中腸上皮細胞より吸収するものであらうと云う推察は多くなされている。関根(昭, 14)は蛔虫腸上皮細胞を形態学的に研究し、蛔虫腸上皮細胞が分泌及び吸収作用を営むものであると考察している。又村上・朝隈(昭, 15)は蛔虫腸内容物質及び腸内被の性質について顕微化学的検索を行い、腸上皮細胞の活動状態は腸管内内容物である食物が存在する時におき認められる事より、消化吸收作用が行なはれているものであると推論している。加うるに Rogers (1947) 及び山尾(昭, 25)は豚蛔虫の中腸上皮細胞に、含水炭素及び種々の物質の新陳代謝に関与するフォスが哺乳動物の腸上皮の吸収細胞と同様に認められた事により栄養素の吸収作用を営むものであらうと推察している。関根(昭, 14)は中腸上皮細胞を細胞の上部より数えて、Stäbchensaum, Plasmakappe, 糸状 Mitochondria 群の層, 疎なる小球群の層, 密なる小球群の層(核を含む), 間質性物質層(線維を含む), 基底層に区別している。私はこの糸状 Mitochondria 及び小球群とフォス陽性顆粒

との関係は明確にし得なつたが、上述した如く基底層を除く中腸上皮細胞にフォスの分布を認め得た。又 Looss (1904) は鈎虫は宿主腸粘膜それ自身を栄養素としてしていると推論しているが、鈎虫体に於ても中腸上皮細胞にフォス活性を認め得た事は、鈎虫も蛔虫と同様に中腸上皮細胞より栄養素の吸収を行うものであらう事は容易に推察し得る。

日本住血吸虫体に於けるグリコーゲンの主な貯蔵部位はパレンヒムであつたが、蛔虫及び鈎虫体に於ける主な貯蔵部位は体壁組織の様である。虫体諸組織の如何なる部に出現するグリコーゲンも消費し尽されずに残遺したグリコーゲンである故、グリコーゲンの供給量の多少と消費量の多少がグリコーゲンの発現分布に影響することは考へられることである。蛔虫腸上皮細胞に於ては鈎虫体に於けるよりも遙に多量のグリコーゲンが認められ、又フォス活性も鈎虫腸上皮細胞より強度に認められたことは、蛔虫体は宿主の腸内腔に遊在して専ら腸内容物を摂取し、それを消化吸收するに反して、鈎虫体は宿主の腸粘膜又は血液中よりその栄養素の大部分を吸収している事によるものではないであらうか。即ち蛔虫の腸壁の方が鈎虫の腸壁よりも一層より活潑な機能を営む必要があるように見える。

蛔虫腸上皮細胞内のグリコーゲンは、そこから他の諸器官に移行し利用されるもので、云わばそこがグリコーゲンの停留所と見做さるべきものである(鈴木昭, 14)。鈎虫の腸上皮細胞内のグリコーゲンも同じ意味のものであらう。日本住血吸虫に於ては腸上皮細胞中にはグリコーゲンは認められず、フォスの活性も上記2種に比較して遙に弱い。このことは本吸虫の腸壁は含水炭素の消化吸收に対して重要な役割を果しているものではないことを示していると思われる。本吸虫ではグリコーゲンは体のパレンヒム中に多量に貯蔵されており然も外被皮にフォスの活性度も強いことから含水炭素は体表から吸収され、パレンヒム中に貯蔵されるものであるらしいことは第一報に記した通りである。

一般に細胞の種類を問はず蛋白質合成の盛んな部分には RNA が多量にあつて細胞増殖や新陳代謝に関係する蛋白質合成に関して重要な意義を持つと云はれている。第1表に示す如く、日本住血吸虫体の卵巢及び卵細胞の RNA は極めて濃密に認められるが、グリコーゲンは殆んど認められない。これに反して蛔虫に於ては RNA は粗に認められ、グリコーゲンは濃密に認められる。鈎虫体では両者の中間に位置して認められる。又子宮壁上皮細胞

第 1 表

	日本住血吸虫				鉤 虫				蛔 虫			
	D	R	G	P	D	R	G	P	D	R	G	P
腸上皮細胞	++	+++	-	+	++	++	+	++	++	+	+++	+++
卵巢始部	+++	+++	-	-	+++	+++	-	-	+++	++	+	-
卵巢成熟部	++	+++	-	-	++	++	+	-	++	+	+++	-
子宮内卵細胞	++	+++	-	-	+	++	+	-	+	+	++	-
子宮壁上皮細胞	-	+	-	-	+	+	+	-	+++	+++	++	-
辜 丸	+++	+++	-	-	+++	+++	-	-	++	+++	-	-

D は DNA, R は RNA, G は「グリコーゲン」, P はフォス・の略。

の RNA 及びグリコーゲンの分布は、蛔虫が最も密で次いで鉤虫、日本住血吸虫と粗となつているが各虫体の卵細胞の發育状態と関連して興味ある事と思はれる。即ち蛔虫卵では卵細胞の發育速度は極めて除々に糞便中に排泄される時にも卵細胞はまだ分裂を開始して居らず、外界で仔虫が形成されるまでに好適な要約のもとに置かれても 1ヶ月余も必要とする。鉤虫卵の發育は蛔虫卵に比較するに速くて、糞便中に排泄される際には卵細胞は 4~8 個に分裂して居り、外界に出た後は好適条件の下では 24 乃至 36 時間後には仔虫が完成される。これらに反して日本住血吸虫に於ては、卵細胞の發育度は極めて速くて排泄された卵にはすでに十分に發育した幼虫が認められる。この様に母虫から産出された虫卵が、その宿主体内で全く發育を開始しないもの（蛔虫）では卵細胞の RNA は甚だ粗であるに対し、發育を開始し或る程度それが進行するもの（鉤虫）では RNA がかなり密となり、宿主体内で卵内に幼虫を完成するもの（日本住血吸虫）では RNA が甚だ濃密に認められる。

一方グリコーゲンに就てみると、蛔虫卵は外界で卵内に幼虫を完成するまでに長期間を要し、幼虫完成後も卵殻内に長く生存するものであり、従つて多量のグリコーゲンを母体内にある時に既に用意しているものと思はれる。鉤虫卵では發育が速くであり、外界で幼虫完成後は卵殻より脱出して土中で栄養物を摂取することが出来るためにグリコーゲンの貯蔵も蛔虫卵に於ける程多くはない。日本住血吸虫卵は組織内に産み出されて、そこで幼虫を完成するが、その際卵内から有毒物質が組織中に排出されることが古くから信じられており、牛山（昭、28）はそれを実験的に証明したし、又 Lewert 及び Lee (1954) も卵殻内幼虫の腺体中に存する Hotchkiss 陽性物質が卵殻外の組織中に浸出していることを認め、この卵殻が物質をよく透過することを明らかにし

た。組織内に産出された虫卵がそこで幼虫を完成するまでに必要な栄養物質も恐らく同様にして周囲の組織から卵殻を通して吸収されるものと考えて差支へないであらう。かくして虫卵にはグリコーゲンの貯蔵は全く認められず、既述した様に RNA が濃密に存在することの意味も明らかに了解される。

子宮壁上皮細胞内に、蛔虫では特に多量の RNA とグリコーゲンが存在するのは、蛔虫卵殻の外側を包む蛋白膜の材料がこの細胞から分泌されるので、その活潑な細胞機能を営むためにそれらの物質が多量に存在するのであらう。

鉤虫体に於て頭頸腺に RNA 及び DNA が濃密に認められた事は両腺の分泌機能の旺盛なる事を立証するものと思はれる。

結 論

1. 豚蛔虫及び鉤虫体のフォス、グリコーゲン及び核酸の組織化学的検索を行つた。
2. 豚蛔虫及び鉤虫の中腸上皮細胞のいづれにも酸性フォス及びアルカリ性フォスの分布するを認めた。しかし鉤虫中腸上皮細胞のフォス活性は蛔虫体より弱く、驅虫薬により採取した人体寄生鉤虫体に於ては、アルカリ性フォス反応は殆んど認め得なかつた。
3. グリコーゲンの分布は蛔虫体に於ては体壁筋肉細胞、消化管及び雌虫生殖器に著しく認められたが、鉤虫体に於ては体壁筋肉細胞には稍々密に認められたが、消化管及び生殖器には粗に認められたに過ぎなかつた。
4. 核酸は鉤虫体の消化管及び生殖器細胞には濃密に認められたに反して蛔虫体に於ては粗に認められた。
5. 蛔虫、鉤虫及び日本住血吸虫の 3 者について、腸上皮細胞内のフォス活性とグリコーゲン量を比較し、又卵細胞内における RNA 量とグリコーゲン量を夫々比

較し、3種の寄生虫におけるそれらの相違が、含水炭素の吸収貯蔵、卵の発育の遅速と関係して意味づけられることを考察した。

御指導、御校閲を頂いた松林教授に深謝する。

文 献

- 1) Looss, A. (1904): Zum. Bau des erwachsenen *Ancylostomum duodenale*. Centrabl. f. Bakt., I Abt. Orig., 35, 752—762.—2) Lewert, R. M. and Lee, C. L. (1954): Studies on the passage of helminth larvae through host tissues. I, Histochemical studies on the extracellular changes caused by penetrating larvae. J. Infect. Diseases, 95, 1, 13-35.—3) 松松久吉, 上野節(昭. 13年): 豚蛔虫腸管上皮細胞中及び体腔中に見出されたる小体に就いて. 慶応医学, 18 (7), 863-866.—4) 村上徳一郎, 朝隈兼周(昭. 15年): 蛔虫腸内容及び腸内被に関する観察. 慶応医学 20(10), 1031-1037.—5) 村瀬正雄(昭. 18年): 蛔虫側線の構造及び排泄機能の研究. 慶応医学, 23 (4), 387-402.—6) 関根正雄(昭. 14年): 蛔虫腸上皮細胞の微細構造, 特に Mitochondria 及び Golgi 装置に就いて. 慶応医学, 19 (3), 345-358.—7) 関根正雄(昭. 14年): 飼養蛔虫腸上皮細胞の観察. 慶応医学, 19 (5), 695-702.—8) 田宮貞仁(昭. 6年): 蛔虫の解剖組織学的研究. (第二食道). 慶応医学, 11 (1), 379-396.—9) 牛山昌三(昭. 28年): 日本住血吸虫卵の病害機転. 慶応医学, 30 (8), 283-290.

Summary

Distribution of nucleic acids, glycogen and phosphatases in the body of pig ascaris, human and canine hookworms was histo-chemically examined. Findings obtained were compared with those in the body of *Schistosoma japonicum* which were reported in the first paper of this study. In the intestinal wall of ascaris, glycogen and phosphatase were detected for more densely than in

the intestinal wall of hookworm. This finding indicates that intestine of ascaris are working more actively than the intestine of hookworm in secretion, digestion and assimilation of nutrient. This difference in the activity of intestinal wall is comprehensible when we compare their feeding habits. Ascaris feeds on the intestinal contents and hookworm feeds on blood and tissue sap of the host. Intestinal contents are less nutritious than the blood and tissue sap and require more active activity of intestine for the digestion and assimilation. In the intestine of *Schistosoma japonicum*, glycogen was not detected and phosphatase activity was less prominent than in ascaris and hookworm. The nutrient of *Schistosoma* seems to be mainly absorbed from body surface as was discussed in the first report.

In the uterus and eggs of *Schistosoma*, RNA was detected densely and glycogen was scarcely detected. Contrary results were seen in ascaris: RNA was scantily and glycogen was amply detected in the same tissue and cells. The hookworm came between them in the density of these substance. Differences in the amount of these substances seems to have relationship with the development of germs cells in the eggs. *Schistosoma* eggs complete their development in the host tissue and can obtain necessary nutrient from surroundings through the egg shell. Therefore, they do not have glycogen reserve. Their development seems to be rapid and they contain much RNA. On the contrary, ascaris eggs commence their development only after they were discharged from host intestine. They have thick wall and cannot obtain nutrient from outside. So, they contain much glycogen reserve. Their development was very slow and RNA content is rather poor. Hookworm eggs seem to come between them as to the aspect of development.

附図説明

i 中腸上皮細胞, ic 腸管腔, st 条線層, ov/ 胚層部卵巣, ov 卵巣, t 睪丸, rs 受精嚢, u 子宮, cg セメント腺, cpg 頭腺, c 角皮, sc 角皮下層, l 側線,

附図 I

1. 蛔虫体食道部横断面, メチール緑・ピロニン染色。
2. 蛔虫体子宮部横断面, 子宮壁上皮細胞の RNA は卵巣及び卵細胞に比較するに極めて濃密に認められる。染色同上。
3. 蛔虫体卵巣部横断面, 胚層部卵巣に DNA が濃密に認められる。フォイルゲン反応。
4. 蛔虫体睪丸部横断面, 睪丸内精細胞に RNA 密に認められる。メチール緑・ピロニン染色。
5. 鉤虫体食道部横断面, 外皮層に接する部より当角部に向つて RNA 密に認められる。染色同上。
6. 鉤虫体頭腺膨大せる部横断面, 中腸上皮細胞の RNA は比較的大きな顆粒状として認められる。又頭腺中心部は稍と粗に認められる。染色同上。
7. フォイルゲン反応, 鉤虫体胚層部卵巣に DNA が濃密に認められる。中腸壁上皮細胞の DNA も亦顆粒状として認められる。
8. メチール緑・ピロニン染色。鉤虫体卵巣の胚層部の RNA は濃密に認められる。又受精嚢壁上皮細胞の RNA も密に認められる。
9. 鉤虫体睪丸部横断面, 睪丸内精細胞に RNA 及び DNA が濃密に認められる。中腸上皮細胞には黑色顆粒の沈着を認める。染色同上。
10. 鉤虫体セメント腺部横断面, RNA 密な小体が数個認められる。又腸管内に血球認められ RNA 及び DNA が密に認められる。染色同上。
11. フォイルゲン反応。受精嚢内精細胞の DNA が濃密に認められる。
12. 鉤虫体子宮部横断面, 子宮内卵細胞の RNA が

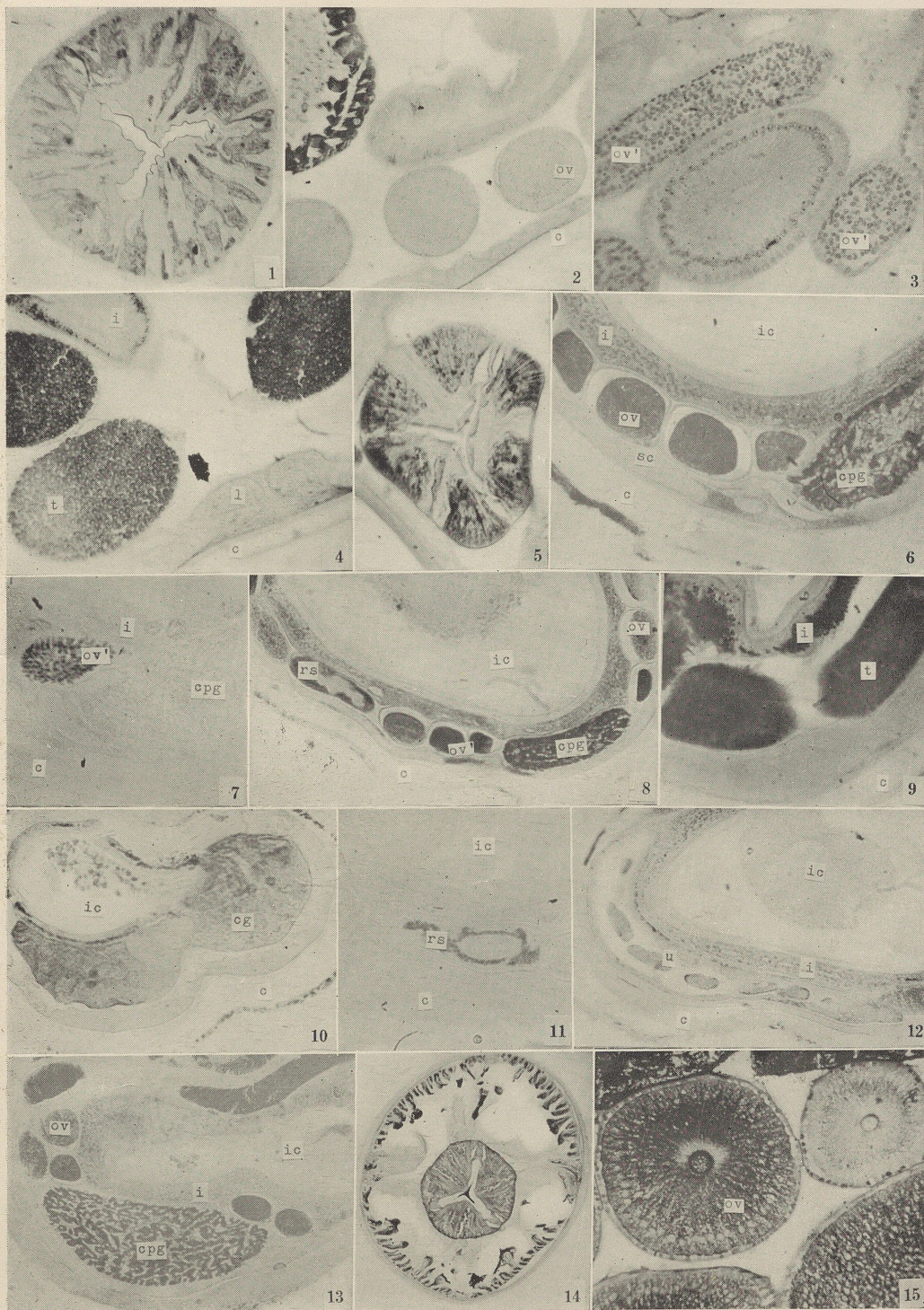
密に認められる, メチール緑・ピロニン染色。

13. メチール緑・ピロニン染色, 卵巣及び頭腺に RNA が濃密に認められる。
14. 蛔虫体食道部横断面, 平板部基礎組織内に稍と密にグリコーゲンが認められる。又体壁筋細胞には濃密に認められる。Hotchkiss McManus 氏多糖類染色。
15. 蛔虫体卵巣部, 多量のグリコーゲン認められる。染色同上。

附図 II

16. 蛔虫体睪丸部, 睪丸内精細胞にはグリコーゲンが認められない。染色同上。
17. 蛔虫体子宮部横断面, 子宮内卵細胞にグリコーゲン濃密に認められる, しかし胚層部卵巣には殆んど認められない。染色同上。
18. 蛔虫体側線部。染色同上。
19. 鉤虫体体壁筋層にグリコーゲン密に認められるも, 睪丸には認められず頭腺には稍と密に認められる。染色同上。
20. 鉤虫体卵巣部には極めて粗に認められるに過ぎない。染色同上。
21. 蛔虫体腸上皮細胞に強度のフォス活性を認める。酸性フォス・染色。
22. 飼養 24 時間後の蛔虫腸上皮細胞, 強度のフォス・活性は条線層及び透明層にのみ認められる。酸性フォス染色。
23. 鉤虫体腸上皮細胞部, 条線層にフォス・活性を認める。酸性フォス・染色。
24. 鉤虫体腸上皮細胞核にもフォス・活性を認める。酸性フォス・染色。
25. アルカリ性フォス・染色, 鉤虫体中腸上皮細胞の条線層にフォス・活性を認める。中腸上皮細胞基底部に認められる黑色顆粒は, フォス・活性ではない。

山口正論文附圖 I



山口正論文附圖 II

