

蟯虫の組織化学的研究

第6報 蟯虫の電子顕微鏡的研究

竹 下 貞 子

山口県立医科大学病理学教室, 国立下関病院 (指導 細川修治教授, 池江喜久博士)

(昭和 32 年 12 月 2 日受領)

特 別 掲 載

緒 言

超薄切片技術の進歩は、電子顕微鏡による生物学的研究分野を著しく拡大し、各種動物の種々の組織並びに細胞の微細構造が次々と明らかにされておる。これらの研究は主として脊椎動物の各組織或は細胞の検索が大部分を占めている。然し線虫類等の如き下等動物の電子顕微鏡的所見についてもその報告が散見される様になった。Rogers (1956) が蛔虫卵の構造につき発表し、本邦でも分山ら(1957)の報告がある。蟯虫については稲臣(1957)が蟯虫卵の構造につきのべているが、その他には報告を見ないようである。私は先に蟯虫体の連続切片を作成し、各臓器を組織化学的並びに蛍光顕微鏡による観察を行い、その所見を報告した。今回は蟯虫体構造を一層詳細に研究する目的を以つて電子顕微鏡的観察を行った結果若干の興味ある所見を得たので報告する。

材料及び方法

本実験には、ベキシンシロップ及び 5% の醋酸澗腸液により駆除し得た蟯虫の雌虫体を用いた。

固定には Palade 氏法に基き pH 7.4 に緩衝した 1% オスミック酸で約 2 時間固定した。固定に際して迅速な浸透をはかる為角皮の一部にメスで切開を加えた。法に従つて Methacrylate 包埋を行い、超薄切片を製作し、電子顕微鏡的観察を行った。薄切に際して、虫体の横断面を得られる如き位置に保つて包埋した。

観 察

A. 体壁組織

1. 角皮層

角皮は厚さが約 3.7μ で、この角皮層は $0.15\sim 1.4\mu$ の 10 層よりなつてゐる。その角皮層は全般に density は

低く殊に外面の 8 層は density が低く、その中にやゝ density の高い微細な顆粒状構造が見られる。第 9 層は均質で density がやゝ高く、第 10 層との境界は明瞭ではない。第 10 層は第 9 層に比較してやゝ density が低く均質である。

2. 角皮下層

角皮下層は厚さが約 1.3μ で角皮層に比し density が高くその中の巾が $90\mu\sim 200\mu$ の非常に dense な桿状或は球状の構造が存在している。その間隙の繊維構造が認められる。その繊維構造は一部は 2 つの繊維が相平行して走っているものも見られる。

3. 筋層

筋層は最も厚い部で 8.5μ である。尚略 800μ の間隔で横断面に対して放線状に配列しておる。その筋層の間には 200μ 程度の筋層よりやゝ dense な構造が見られる。尚この筋層は 9μ 程度の筋原繊維よりなりたつておる。

4. 顆粒層

この層の光学顕微鏡的所見は、ヘマトキシリン、エオジン染色(以下 H. E 染色とす)ではエオジンに淡染し、無構造な層であるが電子顕微鏡(以下電顕とす)的には、次の如き構造がみられる。即ちこの層は筋繊維の下に存在するが、筋層の存在しない部分では明らかな限界膜を以つて角皮下層と接している。筋層と筋層との間に於いて顆粒層に境が生じて、あたかもこの顆粒層は、筋層を包むが如き感を呈する。尚本層の内面は明らかな限界膜を以つて蟯虫の内部臓器即ち子宮その他に接しておる。このものは density は、角皮下層、筋層に比し低く、極めて微細顆粒状の構造からなつておる。その中に直径 600μ の桿状或は球状の density の非常に高い構造が群在して認められる。

5. 側線

2 つの筋層及び顆粒層の接触部に認められ、繊維状構

SADAKO TAKESHITA: Histochemical studies on *Enterobius vermicularis*. Report 6. Electron microscopic study of *Enterobius vermicularis*. (Department of pathology, Yamaguchi Medical School, Ube, and the Shimonoseki International Hospital)

造及び顆粒組織と同様 dense な構造が認められる。これらは角皮下層と交通し、2つの顆粒層の限界膜の間隙を介して体腔内に通じている。

B. 子宮

子宮壁は菲薄でその厚さは $0.3 \sim 1 \mu$ で散在性に $0.2 \sim 0.5$ の突起が内面に向つて多数のびている。細胞境界は不明であり、核は散在し、その内部には dense な顆粒がある。基底膜には繊維様構造が認められる。

子宮内には卵を充している。その卵は、卵殻は3層で外層は density が極めて高く、その厚さは成熟度に従つて一定でなく、即ち、初期の段階では非常に薄い、卵の發育につれて漸次厚くなり、又部位によつてもその厚さを異にする。即ち成熟卵では $0.416 \sim 0.83 \mu$ で、未熟卵では約 0.15μ である。この層には無数の細管があつて一方は卵殻表面に開き、一方は中層に向つて開いておる。その直径は $0.05 \sim 0.1 \mu$ で、殻の外表面の孔より内面の孔が僅かに小さい。

中層は、厚さ 0.074μ で、外層に比し稍々 density は低く均質性である。且つその厚さは部位的差位はない。

内層は、厚さも外層と同様部位により厚さを異にし、最も厚い部分は 3.6μ 、薄い部分は 1μ である。中層より更に density が低く、均質である。

卵内容と卵殻の間には比較的広い空隙が認められる。その間隙は卵の成熟度に従つて広くなると思われる。卵内容は直径が 1.21μ の構造の集合体からなる。

考 按

蟯虫体の構造を詳細に追求すべく電顕的観察を行つたが、先に報告した光学顕微鏡的所見と比較してみると、その構造はやゝ趣を異にし、興味ある所見を得たので順を追つて述べてみよう。

先づ体壁組織は光学顕微鏡（以下光顕と略す）によつては、角皮、角皮下、筋層の三層に區別したが、電顕ではこの他に顆粒層をも認めた。

角皮は光顕では無染色で均質な一層よりなりたつていたが、電顕では10層より成り立っていることが明らかとなつた。即ち、第8層までは 0.22μ の薄い層で、第9、第10層は 1.4μ の厚い層よりなつておる。

角皮下層は、光顕では緻密な組織で大部分は繊維として認められるが、電顕では、厚さが 1.3μ で角皮層より density が高く、光顕で H. E 染色に染まつた顆粒状物質は、電顕では 90μ 乃至 200μ の非常に dense な桿状或は球状の構造として認められた。

筋層は、 0.009μ 程度の筋原繊維が無数に相集つて一

つの筋繊維束を形成し、之等が20個前後相集つて一つの筋層を形成している。この筋原繊維の太さを、哺乳動物のそれと比較してみると、Potter 及び Palade(1957) はねずみの心筋の筋原繊維は 11μ であり、Moore (1957) は、犬の心室心筋の筋原繊維は 16μ であると述べているが、蟯虫体壁の筋層の筋原繊維は哺乳動物のそれよりやゝ細い筋原繊維よりなりたつてていることを認めた。

顆粒層は、光顕では H. E 染色で淡染し、一見無構造に見られるが、電顕によると角皮下層、筋層に比し density は低いが極めて微細な顆粒構造からなりたつておる。その中に直径 600μ の紡錘状或は桿状の非常に density の高い構造が数個相集つて認められる。この大きな顆粒の本態については現在のところ明らかではないが、この顆粒の存在故にこの層を顆粒層と名付けた。

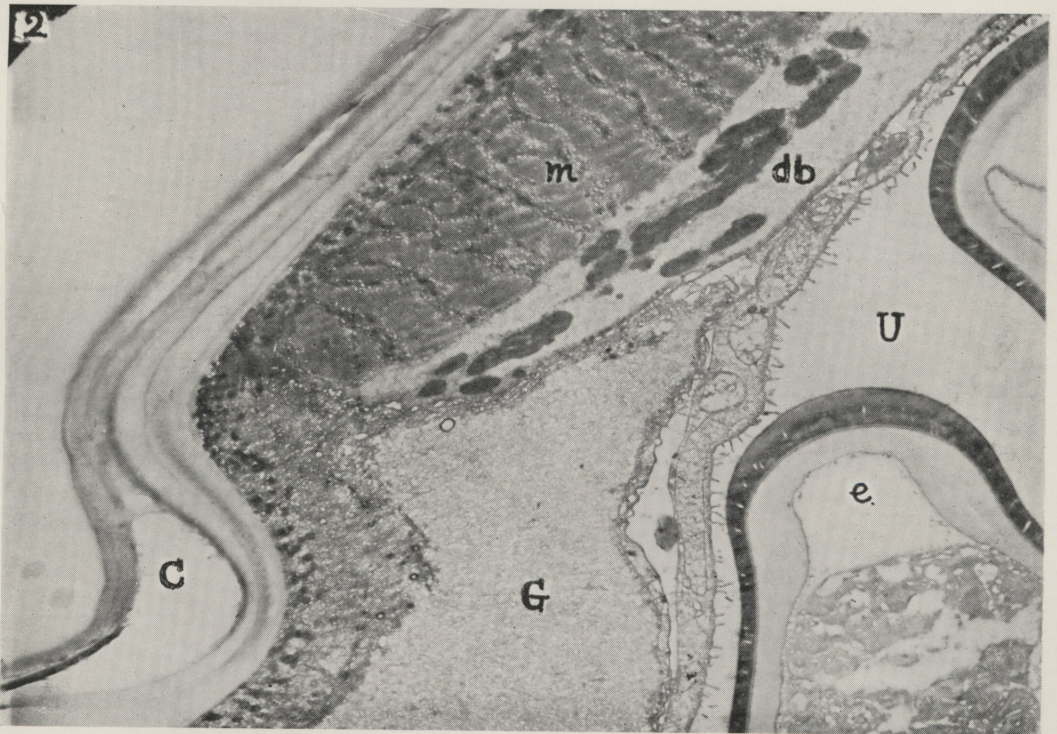
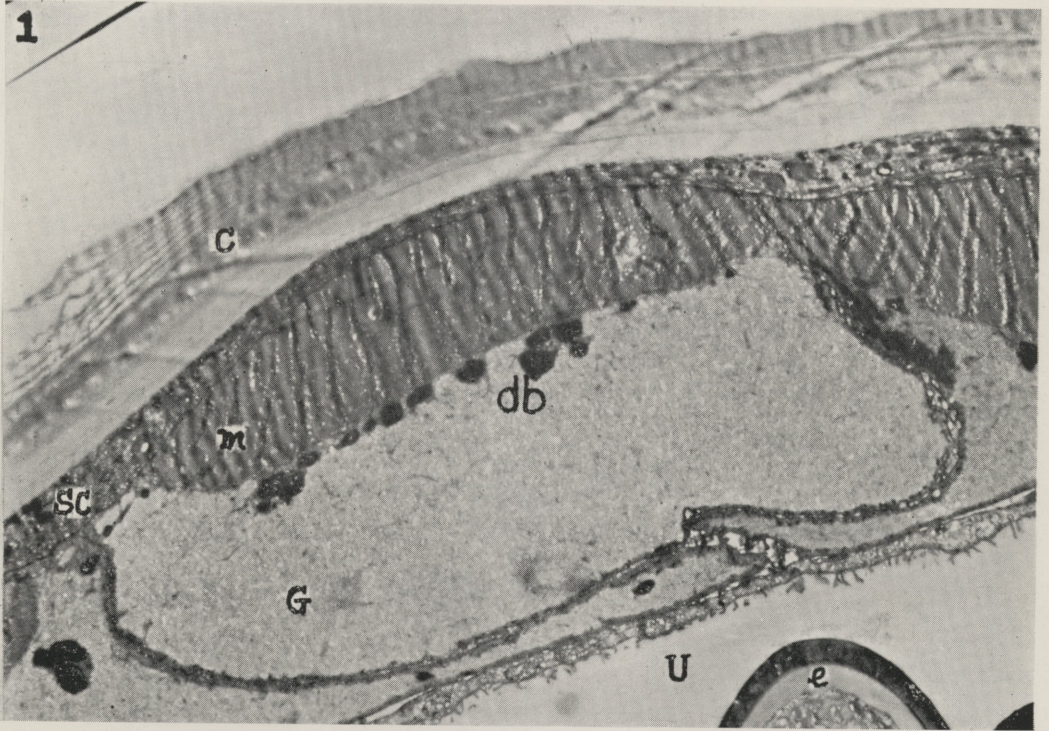
側腺は、電顕では一方では体腔と細間隙を以て交通し、一方では角皮下層と連絡している事が確認出来た。この様な所見から体腔内物質と角皮下層との流通路の役をなし、物質代謝に何等かの役割を演じていると考えられる。

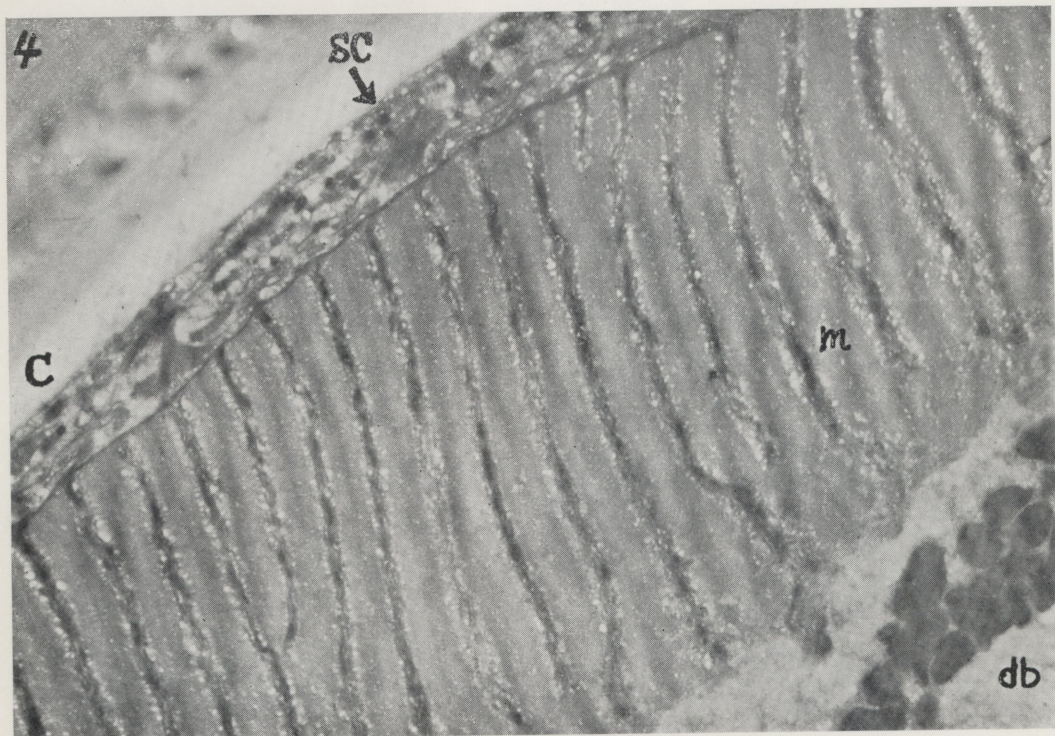
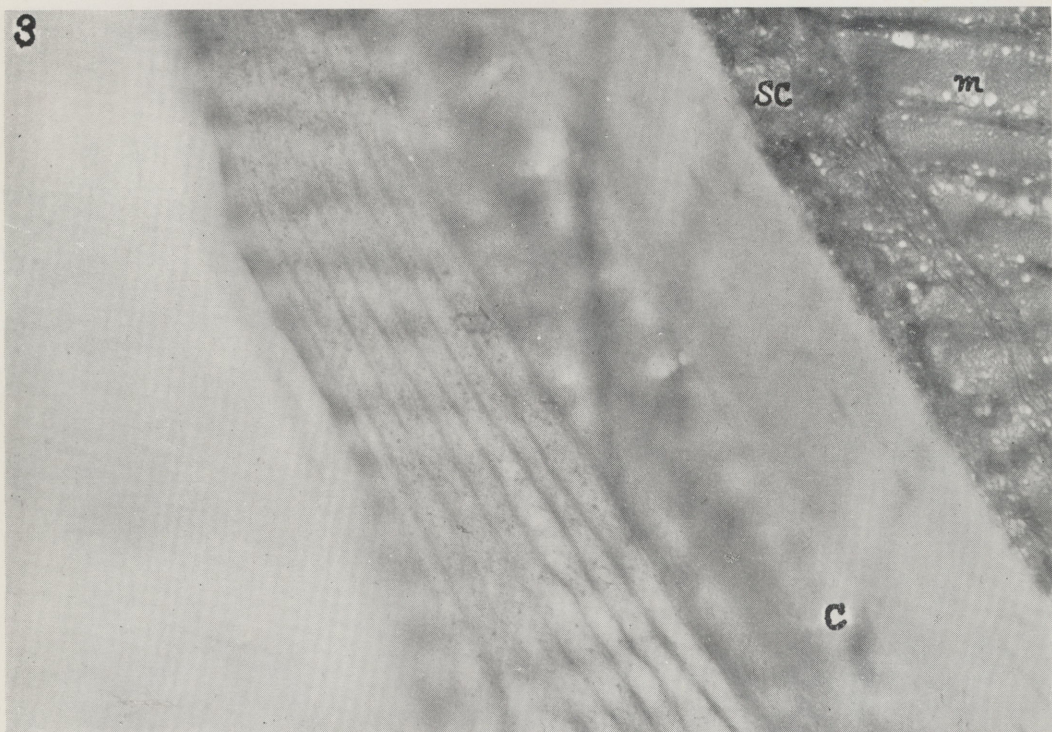
子宮は卵を充している。壁は $0.3 \sim 1 \mu$ のヂンチチウム様の一層の構造から成り立つておつて、所々に核に相当する構造が認められる。内側では微細突起の存することは前記の通りであつて、所謂 Microvilli と称すべきものと思う。基底は繊維様構造を呈する。

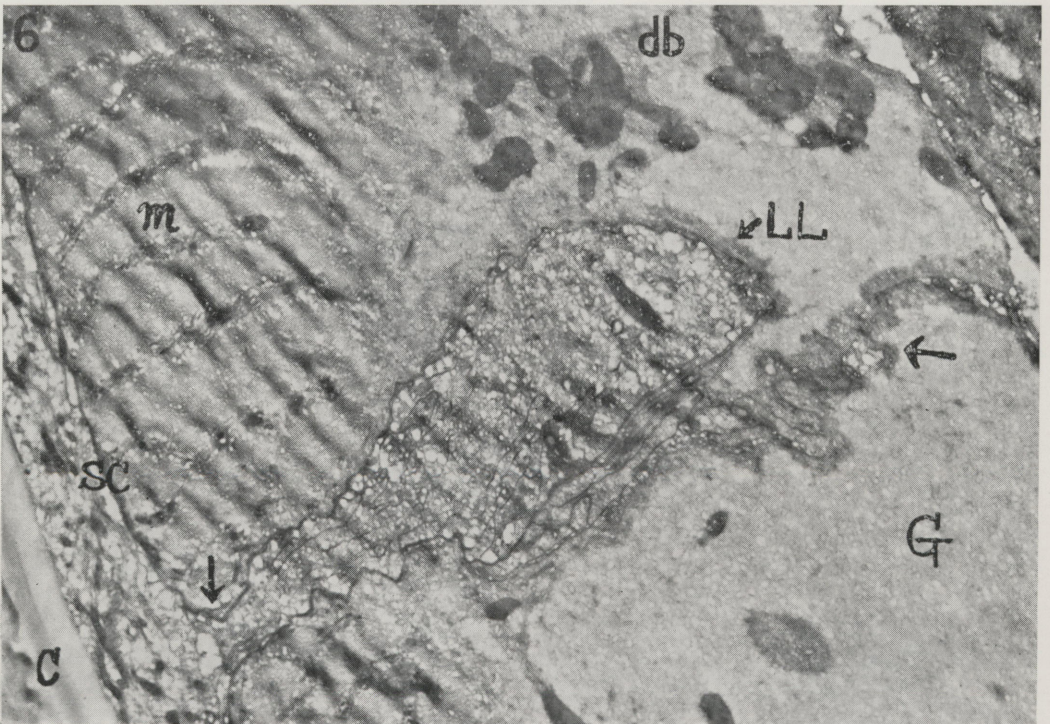
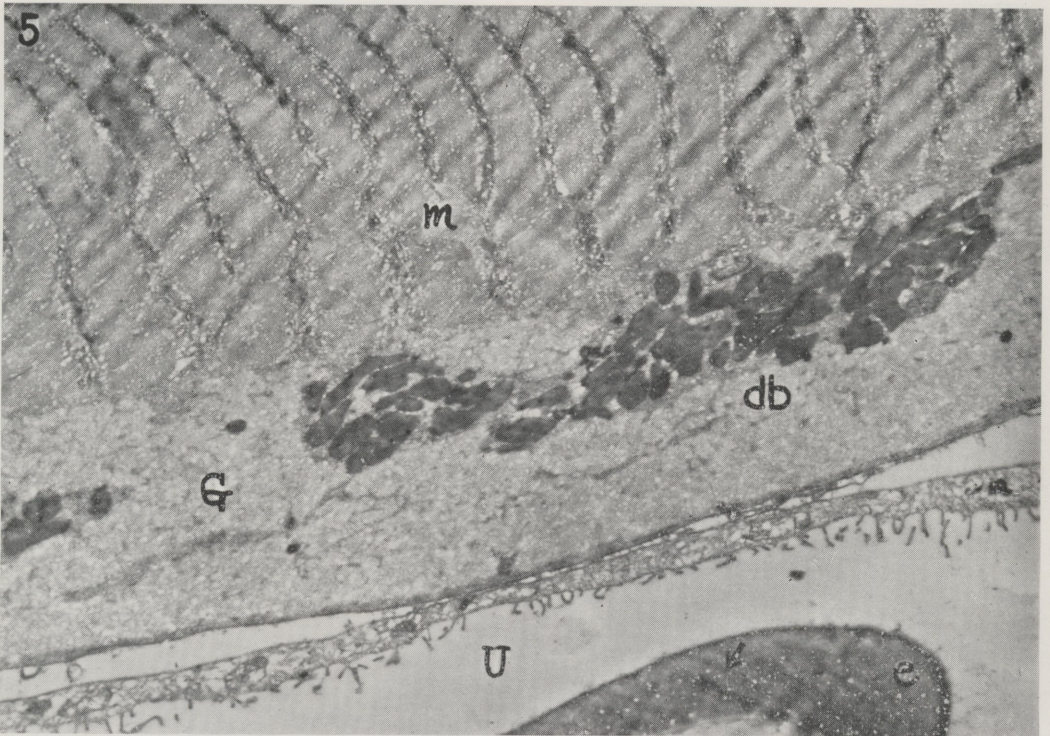
子宮内の卵細胞は、稲臣 (1957) は電顕的所見に於いて卵殻が内層と外層の2層からなりたつていと、のべているが私はこれを外、中、内層の3層に分類した。外層に於いては、稲臣と同様無数の細管を認めた。この細管は稲臣が認めている如く、私も卵殻内の胚の呼吸や湿気の統制に関係しているものとする。又外層は初期の段階では非常に薄く、卵の發育につれて漸次厚くなる事も稲臣と同様に認めた。

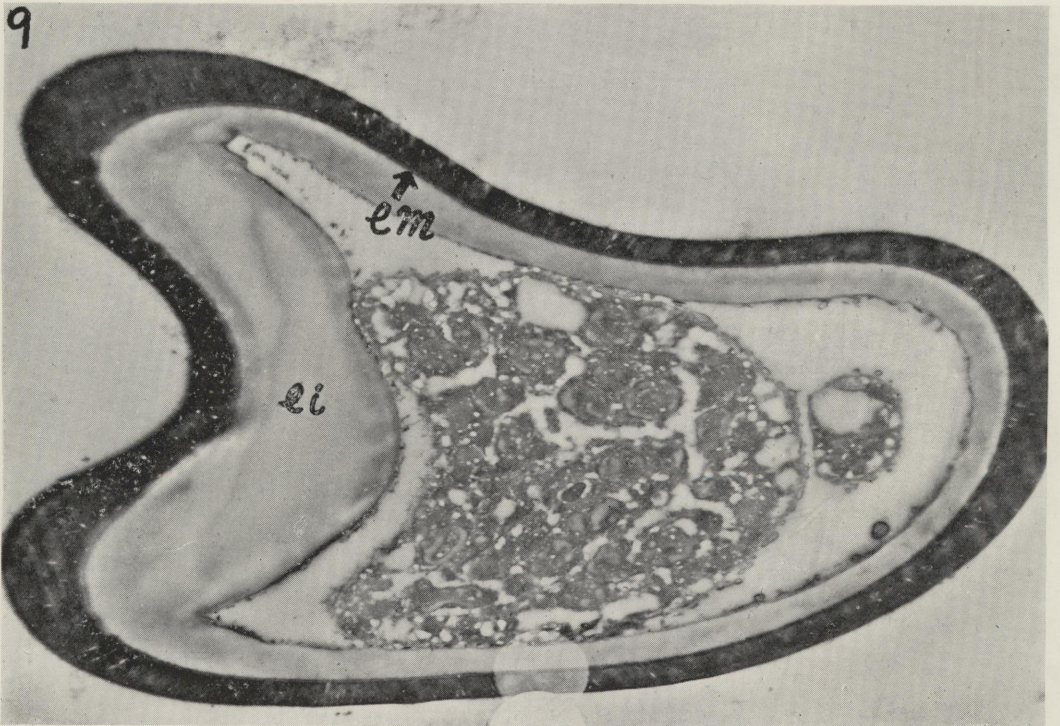
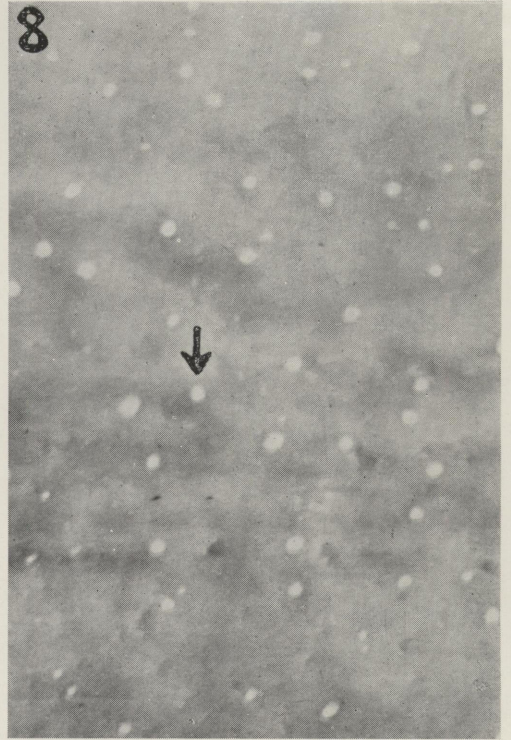
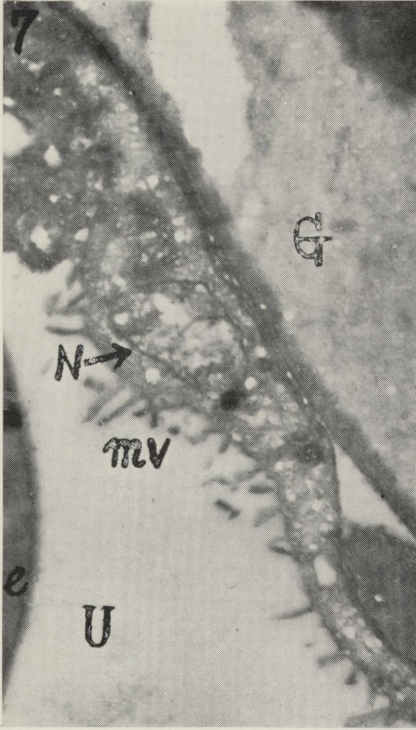
中層は、稲臣の云う外層の内膜に相当するものと思うが、この中層は外層及び内層とは明らかな限界膜を以つて境されており、且つ density を異にしているが故に独立した一つの層と確信する。尚この中層は外及び内層と異なり 0.074μ の一定の厚さの層であるが、このものが内、外層間の単なる間隙でなく何等かを充している事は内層よりも density の高い事で明らかであると思う。

内層に於いては稲臣は不規則な網状形成する事を認めこの細網繊維の顆粒によつて充たされておると、のべているが、私の所見では中層より更に density の低い均質構造である事はすでにのべた通りである。この内層が繊









維状或は顆粒状に見えるのは固定、包埋による人工的産物か、或は電子顕微鏡観察に際して、比較的厚い標本は強い電子線の下に観察される際に起こる人工的な産物と思われ、現在の電子顕微鏡の分解能に於いては均質に見えるべきではなからうか。当教室に於いても内野は、他の観察に於いて条件の相違によつて均質なものが微細顆粒状に現われることを経験しておる。

結 語

1. 蟯虫体の角皮、角皮下及び筋層、顆粒層、側線、子宮壁、卵の電子顕微鏡的観察を行った。
2. 角皮は、10層よりなることを認めた。
3. 角皮下層は、顆粒状及び細繊維構造を認めた。
4. 筋層は、本層を構成する基本体は 9μ 前後の筋原繊維であることを確認した。
5. 顆粒層は光顕では一見無構造に見えるものであるが、dense な顆粒群を認め、かく名付けた。
6. 側腺は細繊維構造からなり、体腔とは顆粒層細隙を以つて交通し、角皮下層との連絡を確認した。
7. 子宮は一層のゲンチチウム構造からなる。
8. 虫卵の、卵殻は三層からなる。外層には中層及び外界と交通する細管構造を認めた。

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御指導御校閲を賜つた細川修治教授に深甚の謝意を表すると共に、御助言御激励を賜つた院長池江喜久博士、並びに内野文彌先生他教室員諸先生に深謝の意を表します。

本論文要旨は、第13回日本寄生虫学会 西部地方会に於いて発表した。

文 献

- 1) Rogers, R. A. (1952): A study of eggs of *Ascaris lumbricoides* var. *Sumu* With the electron microscope. J. Parasit., 42, 97-103. —2) 分

山他 (1957): 蛔虫卵の電子顕微鏡的研究, 寄生虫誌, 6(3, 4), 328. —3) 稻臣成一(1957): 電子顕微鏡による 蟯虫の卵殻構造についての研究, 岡山医誌, 11(1), 18-22. —4) Porter, K. R. and Palade G. E. (1957): Studies on the endoplasmic reticulum. III Its form and distribution in striated muscle cells. J. Biophysic. Biochem. Cytol., 3(2) 269-300. —5) Moore, D. H. and Ruska, H. (1957) Electron microscope study of mammalian cardiac muscle cells J. Biophysic Biochem., Cytol, 3(2) 261-268. —6) 竹下貞子(1957): 蟯虫の組織化学的研究, 第1報, 蟯虫の構造, 山口医学, 6(2), 110-114.

Summary

1. The cuticula, subcuticular-, muscular-, and granular layer, side line, wall of the uterus, and eggs etc. were observed with the electron microscopy.
2. The cuticula was formed of 10 layers.
3. The subcuticular tissue was granular and fine fibrous structure.
4. The muscular layer was formed of the myofibrils of about 9μ diameter.
5. The granular layer was observed amorphous structure with the optic microscopy, but was observed as dense, granular components with the electron microscopy.
6. The side line was fine fibrous structure, and communicated with the slit of granular layer between body cavity, and also, the connection between subcuticular tissue was confirmed.
7. The uterus was made up of one layer of syncytial structure.
8. The shell of egg was formed of 3 layers, and in external layer, canalicular structure communicating between the middle layer and the outside was noticed.

Explanation of Figures.

C.; cuticular layer. Sc.; subcuticular layer. m.; muscular layer. G.; granular layer. db.; dense body. U.; uterus. LL.; lateral line. ee.; external layer of egg-shell. em.; middle layer of egg-shell. ei.; internal layer of egg-shell. e.; egg. mv.; microvilli. N.; nucleus.

Fig. 1 x 3600. Covering tissue of the body and wall of the uterus.

Fig. 2 x 5400. The same as the above.

Fig. 3 x 17700. Cuticula, subcuticular- and muscular layer.

Fig. 4 x 10500. Muscular layer. Profils of myofibrils

are seen as points.

Fig. 5 x 7500. Granular layer. The dense, massive granular bodies are seen.

Fig. 6 x 10500. Lateral line. Arrow shows the communication in the body cavity with the slits between granular layers.

Fig. 7 x 17700. Wall of the uterus. Nucleus and microvilli.

Fig. 8 x 42000. External layer of the egg-shell, small chinks.

Fig. 9 x 6600. Structure of egg (*Enterobius Vermicularis*).

新入会

- 波多野精美 愛媛県御荘保健所
- 進 貞夫 熊本市古京町 化学及び血清療法研究所
- 蔵元 虎蔵 熊本市古京町 化学及び血清療法研究所
- 浅利 讓 新潟市旭町1 新潟大学医学部医動物学教室
- 追川 実男 群馬県前橋市 群馬大学医学部衛生学教室
- 北村 鋼一 横浜市南区浦舟町 横浜市立大学医学部
寄生虫学教室
- 松尾 悦郎 横浜市南区浦舟町 横浜市立大学医学部
寄生虫学教室
- 瓜生 繁 横浜市南区浦舟町 横浜市立大学医学部
寄生虫学教室
- 舟橋 良治 京都市船井郡和知町字本庄 和知診療所
- 川島健治郎 福岡市堅粕 九州大学医学部寄生虫学教室
- 鈴木 肇 山形市香澄町桜小路 山形県衛生研究所
- 山田 源二 大阪市 大阪市立大学医学部医動物学教室
- 大村 浣 東京都新宿区信濃町 慶応義塾大学医学部
寄生虫学教室
- 邱 瑞光 台湾省 国立台湾大学医学院寄生虫学教室
- 住所変更
- 杉原 弘人 大阪府吹田市千里山 263
- 稲垣 元博 東京都港区芝新橋7の12 芝診療所
- 五十嵐和子 川崎市溝之口 高津保健所
- 近野 誠二 福井県福井市志比口町 福井県立衛生研究
所
- 長井 和行 千葉県安房郡鴨川町 横渚714 千葉県
鴨川保健所
- 吉沢 利雄 東京都渋谷区幡ヶ谷本町1の89
- 三枝 重信 東京都八王子市八木町59
- 神津 鉄平 東京都北区田端町452 B 16
- 金子 信 東京都台東区菊屋橋2の13
- 佐藤 礼治 山形県寒河江市 柴橋市営柴橋診療所
- 松本 陽郎 東京都杉並区中通り町52
- 帖 佐 博 東京都大田区田園調布1の1279
- 馬場 弘志 鹿児島市清水町166
- 野村 弘 東京都港区芝赤羽町1 済生会中央病院役
宅
- 鈴木 啓之 川崎市戸手町2の53 戸手アパート7号
733室
- 阿部 道夫 東京都杉並区高円寺3の340
- 卜部 謹也 東京都千代田区神田多町2の6
- 森口智賀年 東京都台東区浅草六区1号の9
- 三谷 和合 大阪府南河内郡登美丘町 北野田163の5
- 藤井 満 京都市左京区下鴨西半木町西部60
- 渡辺 清 京都市中京区西ノ京馬代町12の17
- 退会
- 熊沢 俊彦

会 記

6巻1号の99頁に在庫学会雑誌および記事のバックナンバーと代価を御知らせいたしましたが、在庫を整理した結果、下記記事バックナンバーが僅少あることが分

りました。御希望の方は代金を添えて御申出下さい。
寄生虫学会記事第1, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14年
(各400円)。 16, 17, 18年合本は全部売切れまし
た。
(安羅岡一男)

昨年四月六巻附録として吸血類文献集が発行されましたが、調査洩れ又は誤り等でご気付の点がありましたら至急学会編集係に御知らせ頂きたいと存じます。近く文献集(蛭虫, 顎口虫, 糞線虫等)が出来ますがその際にこれらの訂正をしたく考えておりますので、3月初旬までに御願いたします。

次に最近投稿される方英文題名及び英文抄録にかなり不備なものがあります。編集の方で出来る丈、目を通しておりますが、直し切れないものについてはその都度、著者に御返送して書き直しを願っておりますが、今後御投稿される方は特に御留意願います。又、この欄でたびたび申し上げていますが文献の引用形式は文中では氏名(年号)、或は(氏名, 年号)となっており、文末では 一番号) 氏名(年号): 論文名, 雑誌名, 巻(号), 頁一頁. という形式でこれをABC順に配列することになっております。

雑誌は2, 4, 6, 8, 10, 12の各月に発行されますが、印刷に約3カ月を要しますので4月号(4月1日発行)なら12月末、8月号なら4月末で一応編集をいたします。従つて特別掲載を申し込まれる方は上記の期間を御注意の上投稿されると一層早い掲載が可能となります(つまり偶数月の末日迄に申し込まれると良い)。原稿は5印刷頁迄は掲載料のみ(原稿用紙20枚に表図が2, 3枚程度)でそれ以上は1印刷頁あたり約1,000円の実費を頂くことになっております。特別掲載は全額著者負担(同じく1印刷頁1,000円ですから、普通掲載より約5,000円余計にかゝることになります)です。(鈴木了司)

寄生虫学雑誌
(Japanese Journal of Parasitology)
Vol. 7 No. 1, 1958

昭和33年1月25日印刷
昭和33年2月1日発行

編集兼発行 日本寄生虫学会
印刷人 向 喜久雄
印刷所 一ツ橋印刷株式会社

学会事務所 東京都品川区上大崎長者九
国立予防衛生研究所内
電話白金(44) 2181-2186
内 線 69, 70
(編集)(会計)
振替口座 東京 1451