

大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939

第2代レジアの体壁微細構造

福田 孝一 浜島 房則

(昭和55年10月20日 受領)

Key words: *Paragonimus ohirai*, redia, body wall, ultrastructure, nutrition

すでに多くの吸虫類における体壁微細構造が電顕によって研究されている (Lee, 1966, 1972; Lumsden, 1975; Erasmus, 1977). そのうち, レジアの体壁微細構造は *Acanthoparyphium spinulosum* (Bils and Martin, 1966), *Euphaptorchis californiensis* (Bils and Martin, 1966), *Himasthla rhigedana* (Bils and Martin, 1966), *Moliniella* sp. (Bils and Martin, 1966), *Parorchis acanthus* (Bils and Martin, 1966; Rees, 1966, 1971), *Cryptocotyle lingua* (Krupa et al., 1967; Irwin et al., 1978), *Neophasis lageniformis* (Køje, 1971), *Sphaeridiotrema globulus* (Reader, 1972) において報告されている. しかし大平肺吸虫のレジアにおいては扇田 (1954), 吉田・宮本 (1959), 横川ら (1960), Kawashima (1965) などによる光顕的観察があるにすぎない. そこで今回, 大平肺吸虫第2代レジアの体壁微細構造を電顕的に観察し, いくつかの興味ある知見を得たので報告する.

材料および方法

大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 第2代レジアは, ミラシジウムをナタネミズツボ *Oncomelania minima* に感染させ, 約4ヶ月後にそのカイを破碎し, 取り出したものを使用した. 採集したレジアは2.5% グルタルアルデヒド (0.1 M 磷酸緩衝液, pH 7.4) と1% オスミック酸 (0.1 M 磷酸緩衝液, pH 7.4) の2重固定後, アセトン系列で脱水, Epon 812 に包埋した. 切片の染色は酢酸ウラニルとクエン酸鉛の2重染色をおこない, 日本電子 JEM-100C 型透過電顕により加速電圧80kV で観察した.

防衛医科大学校寄生虫学教室

観 察

レジアの外皮層は一層の細胞質からなるシンシウムで, その厚さは外皮層の屈曲により差をみとめるが, 約0.2 μ である (Figs. 1, 3, 4, 5). 外皮層は明確な3層構造をしめす細胞膜で被われる (Figs. 4, 5). また多数の微絨毛様突出が存在する (Figs. 1, 3, 5). それらは直径約0.15 μ , 長さ約0.8 μ であり, まれに分岐する. 外皮層表面の細胞膜には飲細胞運動をしめす小さな窩がみとめられる (Fig. 3).

外皮層中には少数のミトコンドリアや多数の空胞, 小胞さらに空胞に似た膜様構造物が存在する (Figs. 1, 3, 5). ミトコンドリアは大部分管状で, 数本のクリステを持つ. さらに外皮層中には, 膜に包まれた両凹の円盤状顆粒もみとめられる. それらは電子密度の高い均質な基質をふくむ (Fig. 4).

外皮層の基底部分は基底細胞膜で境されている. この基底細胞膜はしばしば外皮層の細胞質中へ陥入する (Fig. 5).

基底細胞膜の下方に良く発達した厚い基板と発達の良くない筋層が存在する. 基底細胞膜と基板はヘミデスモゾームで連結する (Fig. 5).

外皮層は基板と筋層を貫く細胞質性細管により筋層下の上皮細胞と連絡する (Fig. 1). 上皮細胞の核は不整形で, 多量のヘテロクロマチンをふくみ, 核膜の内腔は拡張し, 電子密度の低い物質をふくむ (Fig. 2). 粗面小胞体は良く発達し, 細胞質中に分散する. その内腔も核膜の内腔と同様に拡張し, 電子密度の低い物質をふくむ. 核膜と粗面小胞体との連絡がみとめられる (Fig. 2). さらに, その細胞質中にミトコンドリア, 多数の

リボゾーム, 大小さまざまな空胞または小胞, 空胞に似た膜様構造物がふくまれる (Fig. 1). また外皮層中に観察された顆粒に類似する顆粒がみとめられる. 良く発達したゴルジ体は核の近くに存在し, 細網状の基質をその内腔にふくむ.

考 察

今回の観察結果から, 大平肺吸虫第2代レジアの体壁の基本的構造は今までに報告されている他の吸虫類のレジア (Bils and Martin, 1966; Rees, 1966, 1971; Krupa *et al.*, 1967; Kóie, 1971; Reader, 1972; Irwin *et al.*, 1978) に一致することが明らかにされた. 大平肺吸虫レジアで観察された外皮層と上皮細胞の連絡は, Kóie (1971) により *N. langeniiformis*, Reader (1972) により *S. globulus* のレジアで報告されている.

大平肺吸虫レジアの外皮層表面は微絨毛様突出をもっている. 他種のレジアでは, 外皮層表面に微絨毛様突出, 微絨毛あるいはヒダ状の突出をもち, その形態は種ごとに異なることが知られている. これらレジアの微絨毛あるいは突出は外皮層の表面積の拡大に関与しており, 栄養摂取に関係するものと考えられる (Bils and Martin, 1966; Rees, 1966, 1971; Kurpa *et al.*, 1967; McDaniel and Dixon, 1967; Kóie, 1971; Irwin *et al.*, 1978).

大平肺吸虫のレジアの外皮層は飲細胞運動による物質摂取をおこなうことが本研究で観察された. 同様な観察は Krupa *et al.*, (1967) によって *C. lingua* で, Kóie (1971) によって *N. langeniiformis* で報告されている.

大平肺吸虫レジアの外皮層の基底細胞膜が外皮層基質中へ陥入する像がみとめられたが, このような陥入は多くの吸虫類のメタセルカリアや成虫でもみとめられ (Threadgold, 1965; Burton, 1966; Erasmus, 1967; Hockley, 1973), レジアでは Krupa *et al.*, (1967) の *C. lingua*, Kóie (1971) の *N. langeniiformis* における報告がある. Threadgold and Brennan (1978) は *Fasciola hepatica* 成虫の外皮層の陥入した基底細胞膜に Na^+ , K^+ , ATPase の存在と外界の浸透圧の影響をみとめ, その陥入はイオンや水分の輸送に関係する可能性のあることを示唆した.

要 約

大平肺吸虫第2代レジアの体壁微細構造を透過型電子

顕微鏡により観察した.

その外皮層は一層の細胞質からなるシンシチウムであり, 筋層下方の核をもつ上皮細胞と細胞質性小管によって連絡する. 外皮層表面には多数の微絨毛様突出があり, 飲細胞運動がみとめられ, これにより外界から物質を吸収することが示唆された. 外皮層の基底部の細胞膜は外皮層基質中へ陥入する. さらに種々の大きさの空胞, 小胞, 膜様構造物, ミトコンドリア, 両凹の円盤状である電子密度の高い顆粒が外皮層中にみとめられる.

上皮細胞は空胞, 小胞, 膜様構造物, ミトコンドリア, 両凹の円盤状である電子密度の高い顆粒, リボゾーム, 粗面小胞体などをふくむ.

謝 辞

終りに, 御教示ならびに御校閲いただきました九州大学医学部寄生虫教室, 藤野隆博博士に感謝致します.

文 献

- 1) Bils, R. F. and Martin, W. E. (1966): Fine structure and development of the trematode integument. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 85, 78-88.
- 2) Burton, P. R. (1966): The ultrastructure of the integument of the frog bladder fluke, *Gorgoderina* sp. *J. Parasit.*, 52, 926-934.
- 3) Erasmus, D. A. (1967): The host-parasite interface of *Cyathocotyle bushiensis* Khan, 1962 (Trematoda: Strigeoidea) II. Electron microscope studies of the tegument. *J. Parasit.*, 53, 703-714.
- 4) Erasmus, D. A. (1977): The host-parasite interface of trematodes. In *Advances in Parasitology*, Vol. 15, ed. by Ben Dawes, Academic Press, London, New York and San Francisco, 201-242.
- 5) Hockley, D. J. (1973): Ultrastructure of the tegument of *Schistosoma*. In *Advances in Parasitology*, Vol. 11, ed. by Ben Dawes, Academic Press, London and New York, 233-305.
- 6) Irwin, S. W. B., Threadgold, L. T. and Howard, N. M. (1978): *Cryptocotyle lingua* (Creplin) (Digenea: Heterophyidae): Observations on the morphology of the redia, with special reference to the birth papilla and release of cercariae. *Parasitol.*, 76, 193-199.
- 7) Kawashima, K. (1965): Experimental studies of the intramolluscan development of

- an oriental lung fluke, *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939. Jap. J. Med. Sci. Biol., 18, 293-310.
- 8) Kjøie, M. (1971): On the histochemistry and ultrastructure of the redia of *Neophasis lageniformis* (Lebour, 1910) (Trematoda, Acanthocolpidae). Ophelia, 9, 113-143.
 - 9) Krupa, P. L., Bal, A. K. and Cousineau, G. H. (1967): Ultrastructure of the redia of *Cryptocotyle lingua*. J. Parasit., 53, 725-734.
 - 10) Lee, D. L. (1966): The structure and composition of the helminth cuticle. In Advances in Parasitology, Vol. 4, ed. by Ben Dawes, Academic Press, London and New York, 187-254.
 - 11) Lee, D. L. (1972): The structure of the helminth cuticle. In Advances in Parasitology, Vol. 10, ed. by Ben Dawes, London and New York, 347-379.
 - 12) Lumsden, R. D. (1975): Surface ultrastructure and cytochemistry of parasitic helminths. Exp. Parasit., 37, 267-339.
 - 13) McDaniel, J. S. and Dixon, K. E. (1967): Utilization of exogenous glucose by the rediae of *Parorchis acanthus* (Digenea: Philophthalmidae) and *Cryptocotyle lingua* (Digenea: Heterophyidae). Biol. Bull., 133, 591-599.
 - 14) 扇田和年 (1954): 大平肺吸虫の第1中間宿主に関する研究 (肺吸虫34). 医学研究, 24, 148-162.
 - 15) Reader, T. A. J. (1972): Ultrastructural and cytochemical observations on the body wall of the redia of *Sphaeridiotrema globulus* (Rudolphi, 1819). Parasitol., 65, 537-546.
 - 16) Rees, G. (1966): Light and electron microscope studies of the redia of *Parorchis acanthus* Nicoll. Parasitol., 56, 589-602.
 - 17) Rees, G. (1971): The ultrastructure of the epidermis of the redia and cercaria of *Parorchis acanthus*, Nicoll. A study by scanning and transmission electron-microscopy. Parasitol., 62, 479-488.
 - 18) Threadgold, L. T. (1965): An electron microscope study of the tegument and associated structures of *Proteocephalus pollanicoli*. Parasitol., 55, 467-472.
 - 19) Threadgold, L. T. and Brennan, G. (1978): *Fasciola hepatica*: Basal infolds and associated vacuoles of the tegument. Exp. Parasit., 46, 300-316.
 - 20) 横川宗雄・吉村裕之・小宮義孝 (1960): 大平肺吸虫 (*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939) の幼虫の形態について. 寄生虫誌, 9, 451-456.
 - 21) 吉田幸雄・宮本正実 (1959): 大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 の第1中間宿主ムシヤドリカワザンショウ *Assimineea parasitologica* Kuroda, 1958 (横川・小山等によるウスイロオカチグサ) に関する研究. 寄生虫誌, 8, 122-129.

Abstract

ULTRASTRUCTURAL STUDY ON THE BODY WALL OF THE
SECOND GENERATION REDIA OF A LUNG-FLUKE,
PARAGONIMUS OHIRAI MIYAZAKI, 1939

KOICHI FUKUDA AND FUSANORI HAMAJIMA
(*Department of Parasitology, National Defense Medical
College, Tokorozawa, Japan*)

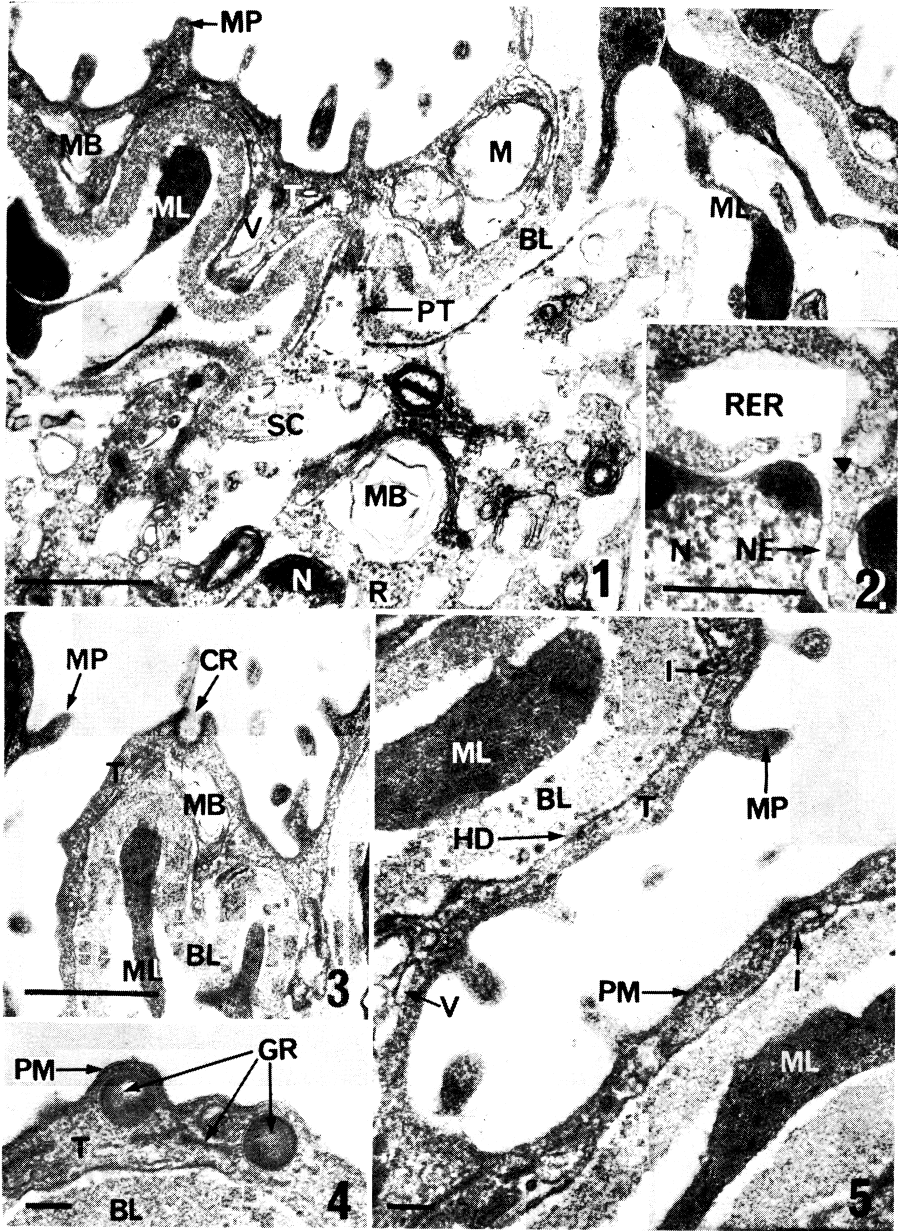
The tegument and associated structures of the second generation redia of *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 were observed with the transmission electron microscope.

The tegument is syncytial and connected by protoplasmic tubes with nucleated subtegumental cells lying below muscle layers.

Many microvillous projections are observed on the surface of the tegument. Crypts of the surface plasma membrane are suggestive of pinocytosis. Infolds of the basal plasma membrane into the matrix of the tegument are also present. Various sizes of vacuoles, vesicles, membranous bodies, mitochondria and biconcave disk-shaped dense granules are embedded in the tegument.

The subtegumental cells contain vacuoles, vesicles, membranous bodies, mitochondria, biconcave disk-shaped dense granules, rough endoplasmic reticulum and ribosomes.

The ultrastructure of the tegument and associated structures of second generation redia of *P. ohirai* was compared to those of other trematode rediae and the possibility of the absorption of nutrients through the tegument was discussed.



Explanation of Figures

- Fig. 1 Portion of the body wall showing protoplasmic tube (PT) that connects the tegument with the subtegumental cell. (scale : 0.5μ) $\times 36,000$
- Fig. 2 Part of the subtegumental cell. Note the connection between rough endoplasmic reticulum and nuclear envelope (arrow head). (scale : 0.5μ) $\times 36,000$
- Fig. 3 Section through the apical region of the body wall with crypt (CR), which shows pinocytosis. (scale : 0.5μ) $\times 36,000$
- Fig. 4 Section through the tegument showing granules of electron-dense homogenous material. Some of the granules are globular in appearance, but others show dumb-bell-like ones. The granules appear to have biconcave disk-like shape. (scale : 0.1μ) $\times 59,000$
- Fig. 5 Section through the apical region of the body wall showing infolds (I) of the basal plasma membrane into the matrix of the tegument. (scale : 0.1μ) $\times 59,000$

Abbreviations

BL :	Basal lamina
CR :	Crypt of the surface plasma membrane of the tegument
GR :	Granule
HD :	Hemidesmosome
I :	Infold of the basal plasma membrane
M :	Mitochondria
MB :	Membranous body
ML :	Muscle layer
MP :	Microvillous projection
N :	Nucleus
NE :	Nuclear envelope
PM :	Plasma membrane
PT :	Protoplasmic tube
R :	Ribosome
RER :	Rough endoplasmic reticulum
SC :	Subtegumental cell
T :	Tegument
V :	Vacuole