

# 椋鳥住血吸虫 *Gigantobilharzia sturniae* Tanabe,

## 1948 セルカリアの形態学的研究

前嶋條士 矢崎誠一 福本宗嗣 加茂 甫

(昭和63年8月5日受領)

**Key words:** *Gigantobilharzia sturniae*, argentophilic structure, SEM, cercaria, acrytron E, secretory gland cell

### 緒 言

吸虫類セルカリアの構造については従来、光学顕微鏡による生きたままの虫体の観察、パラフィン切片作成による組織化学的検討のほか透過型電子顕微鏡 (TEM) および走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いた微細構造の研究が広く行なわれている。研究の多くが複数の技術的方法を組み合わせて行なわれているが、虫体が小さく不明な点も多い。原因として光学顕微鏡では微細構造がつかめず、TEM では連続切片が得られないために各器官の連結が観察し難いためと考えられる。

*Schistosoma mansoni* のセルカリアの構造については報告が多く、広く用いられている好銀性構造染色法によって7対の分泌腺細胞開口部の存在が明らかにされている。しかし、光学顕微鏡では5対の細胞、TEMでは5対または6対の細胞、SEMでは数対の腺細胞開口部が明らかにされているにすぎない (Dorsey and Stirewalt, 1971; Ebrahimzadeh and Kraft, 1971; Samuelson *et al.*, 1980, 1984; Short and Cartrett, 1973; Stirewalt and Dorsey, 1974)。

著者らは一般染色も可能な樹脂に包埋した椋鳥住血虫 *Gigantobilharzia sturniae* セルカリアの形態について、光学顕微鏡用連続切片および TEM 用切片を作成して観察し、また、SEMによる微細構造の観察も合わせて行なった。

### 材料と方法

*G. sturniae* のセルカリアは鳥取県米子市の水田から採集したヒラマキモドキ *Polypylis hemisphaerula* から自然遊出法または破砕法によって分離し使用した。

セルカリアは2.5%グルタルアルデヒドで4時間、4℃において固定した。磷酸緩衝液 (pH 7.4) で洗浄後1%オスミウム酸によって2時間、4℃で後固定したのち上昇エタノール列で脱水した。セルカリアの一部は酢

(鳥取大学医学部医動物学教室)

酸イソアミルで置換し、ドライアイス臨界点乾燥、金パラジウム・スパッタ蒸着を行ない、日立 S-450 型 SEM で観察した。その他のセルカリアは Acrytron E 樹脂で置換し、カプセル内に投入して冷蔵庫内で一晚重合させた。包埋したセルカリアは超ミクロトームを用い、ガラスナイフで薄切し、水面上のすべての切片を毛髪のループでスライドガラス上に移し、電球の下で加熱して張り付けた。染色は Aldehyde fuchsin (AF), PAS 染色, Toluidine blue (TB), および PAS-TB 二重染色を行なったが、切片の厚さは染色法によって  $1\ \mu\text{m}$  -  $2\ \mu\text{m}$  の範囲で変化させた。染色したすべての切片は写真撮影し、連続した像となるように判定した。一部の虫体はさらに超薄切片とし、酢酸鉛、酢酸ウラン二重染色後、常法どおり TEM による観察を行なった。

好銀性構造の観察は Short and Cartrett (1973) の方法に準じ、2%硝酸銀水溶液で固定し、グリセリン包埋したセルカリアについて行なった。一部の虫体については固定期間を数日間に延長し、細胞内まで硝酸銀を浸透させた。

### 結 果

光学顕微鏡による連続切片の観察、および頭頂部の SEM による観察によってえられた *G. sturniae* セルカリアの構造を Fig. 1 に示した。

体部、幹尾、岐尾に分れた *G. sturniae* のセルカリアの水面切片では腹吸盤前後に染色性の異なる2種類の細胞群が認められる (Figs. 2-3, Ag, Pg)。その他、先端の頭器管内には頭腺 (Cg) と細胞群の導管、眼点 (Es) 前には神経細胞群に囲まれた中央神経連合 (CN)、腹吸盤直後に生殖腺原基 (Gp)、体部側面に炎細胞 (矢印) と排泄管断面が認められる (Figs. 4-5)。これらは AF, PAS, TB, および硝酸銀染色によって区別できた (Table 1)。

腹吸盤前の細胞群は硝酸銀で数日間固定した場合のみ染色される好銀性細胞で、左右に分かれて前進する導

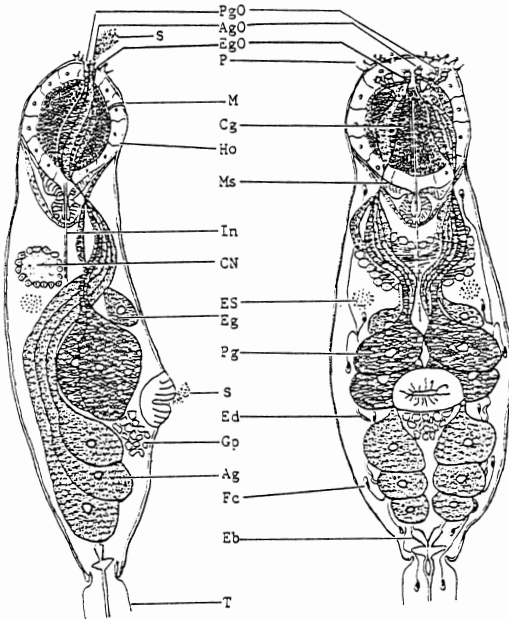


Fig. 1. Body of the cercariae, semidiagrammatic drawing. Ag: adhesive gland, AgO: adhesive gland opening, Cg: cephalic gland, CN: central nerve commissure, Eb: excretory bladder, Ed: excretory duct, Eg: escape gland, EgO: escape gland opening, ES: eye spot, Fc: flame cell, Gp: genital primordia, Ho: head organ, In: intestine, M: mouth, Ms: pharynx-like muscle structure, P: anterior tip papillae, Pg: penetration gland, PgO: penetration gland opening, S: secretion from adhesive gland, T: tail.

管は頭器官を通過するとき一時的に細くなる (Fig. 3)。腹吸盤前後の細胞内にはおよそ  $1 \mu\text{m}$  の大小異なる顆粒が充満しているが、TEM による観察では、後方の PAS 陽性細胞内の顆粒は電子密度が高く、硝酸銀染色後の好銀性細胞内の顆粒 (Fig. 6) 内には多くの大小の黒色粒子の沈着が認められた。

セルカリアの体部後方から前方への連続切片の観察では、自然遊出セルカリアにおいては PAS 陽性細胞内の顆粒の消失が認められた (Fig. 7)。腹吸盤後方 (Fig. 8) では生殖腺原基 (矢印) のほかは細胞群で占められ、腹吸盤部位には背面へ伸びる太い筋束が認められた。腹吸盤前では腹面に好銀性細胞群、背面には PAS 陽性細胞群由来の 3 本の導管束 1 対が認められる (Fig. 9)。さらに前方、中央神経連合近くでは中央に腸管の断面と腹面中央に下降した細胞群由来の 5 本の導管束 1 対が認められる。

眼点部では背面へ伸びる筋束 (Fig. 10)、頭器官後部

の咽頭様筋肉構造部では縮小しながら左右を前進する導管束がみられる。眼点前から頭器官後部への斜め横断切片 (Fig. 11) では導管束はさらに縮小し、頭器官を 5 個の小点 (矢印) となって通過する。頭器官部 (Fig. 12) で再び太さを増した導管束は頭腺 (Cg) 両側にみられ、導管内および頭腺内ともに多数の分泌顆粒が認められた。導管束は口部ちかくで腹面中央に下降し、いったん中央に集合したのち束を解き、PAS 陽性細胞群由来の 6 本の導管は横一列となって開口 (Figs. 13-14) する。好銀性細胞群由来の 4 本の導管は 1 対がやや背面、他の 1 対はやや腹面側に移動して開口 (Fig. 13, 矢印) するが、先端部は常に空洞で分泌物の放出は見られない。しかし、PAS 陽性の分泌顆粒は常に導管の先端まで達し、自然遊出セルカリアではしばしば分泌物が放出されていた (Fig. 15)。

さらに、この分泌顆粒は先端の開口部からだけでなく腹吸盤からも放出されており、切片上の腹吸盤にも PAS 陽性物質が観察されたが、導管または開口部は不明であった。先端部の好銀性構造のうち、腺細胞開口部は連続切片によって追跡したとおりで、横一列に並ぶ大きい開口部とその導管、これらのややセルカリア背・腹面に配列する好銀性細胞の小さい開口部 (Fig. 16, 矢印: 小) がみられる。また、中央の開口部の腹面に接した 1 対の開口部 (Fig. 16, 矢印: 大) は自然遊出後のセルカリアではごく先端にしか認められない (Fig. 14, 矢印)。破碎法によってえたセルカリアでは、この導管は腹面中央から急速に太さを増して両側方へ移行し (Fig. 17, 矢印)、1 対の導管束ちかくを独立して遊走し好銀性細胞群前の腹面に達する (Fig. 18, 矢印)。この細胞および導管内には PAS 染色、TB 染色で濃く染まる小顆粒がみられる。

体部後端には V 字型の厚い囊壁をもつ排泄囊 (Fig. 19, 矢印) がみられ、横断切片で連続して観察すると、1 対の排泄囊の断面 (Fig. 20) は小さくなって中央に接近し、隔壁のみられる体部・尾部間の空隙に連がる。排泄管は尾部へ 1 対のまま移行したのち、炎症細胞のやや前方で合同する。

硝酸銀に染色される好銀性構造 (Table 2) のうち、体部では背面に 9 対 (D)、腹面に 5 対 (V)、側面に 9 対 (L)、腹吸盤上に 1 対、合計 24 対の構造が左右対称的に配列した認められる (Fig. 21)。しかし、この基本的配列はセルカリア 20 のうちの 10 虫体のみ認められ、その他の虫体については腹吸盤以降において 1-2 個ずつが過剰であるかまたは欠落していた。

SEM による観察では、セルカリアは多数の小棘で覆われ、体部の 24 対の好銀性構造の配列に一致して体表面に乳頭が認められた。小棘は後方に向かって小さく少数となるが、背面の 5-6 対目の乳頭のあいだに小棘の存在しない部分が認められた (Fig. 22)。乳頭には基部と

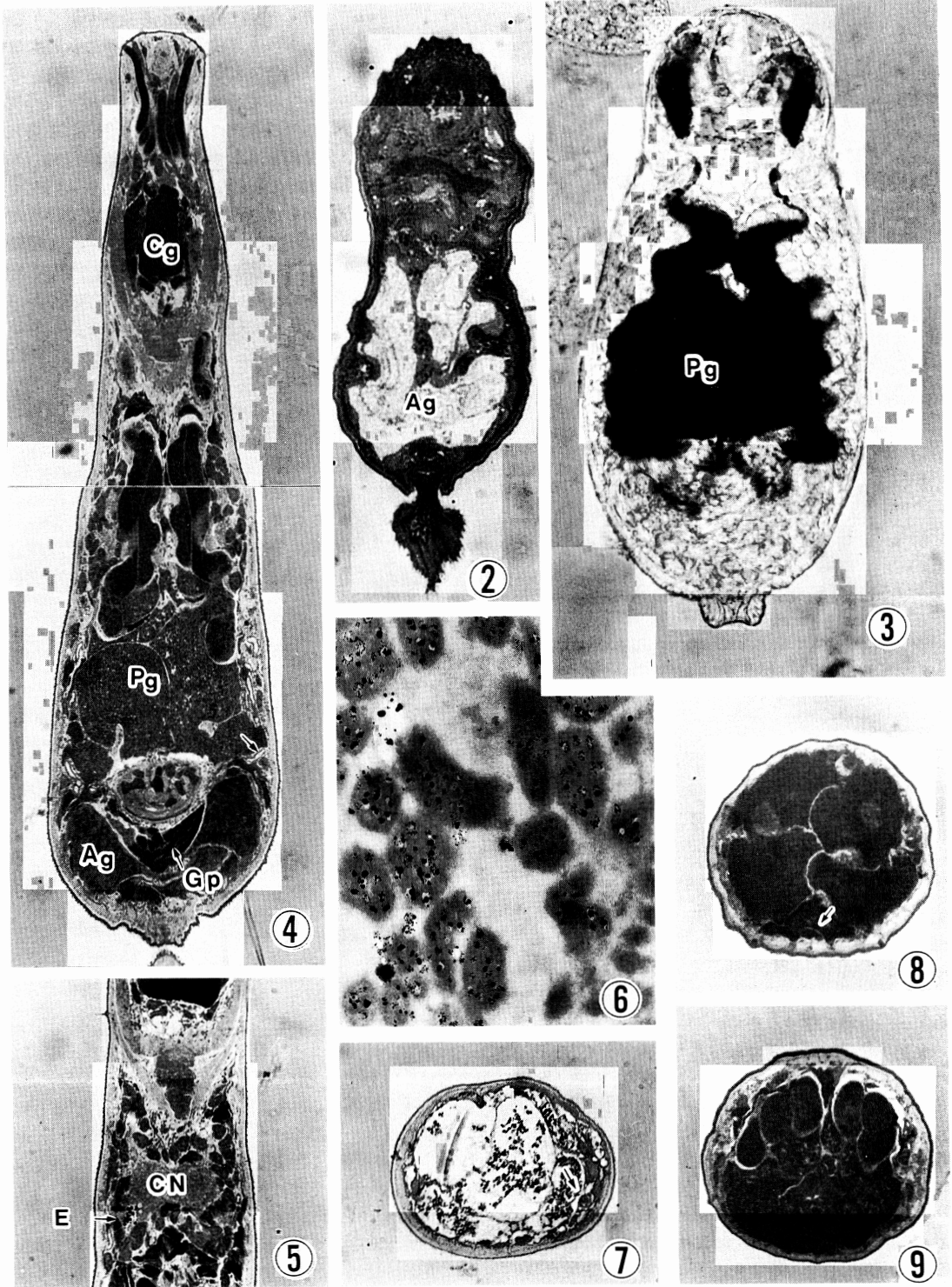


Table 1 Comparison of organs stained with aldehyde fuchsin (AF), silver nitrate (SN), toluidine blue (TB) and PAS reaction (PAS)

	AF	SN	TB	PAS
Penetration glands	+	+++	+	-
Escape glands		-	+++	+++
Adhesive glands	-	-	+	+++
Cephalic gland	++	-	+++	-
Nerve commissure	++	-	+	-
Genital cells	-	-	+++	-

-: negative, +: slightly positive, ++: positive, +++: intensely positive.

長い突起をもち体表面から突出しているものと小孔状のものがあ、そのうち背面の5対目(D5)および腹面の3対目(V3)は長い $5\mu\text{m}$ くらいの突起と二重の基部をもつ大きい乳頭で(Fig. 23), その他は基部が小さい。小孔状乳頭は背面(D)前端から1, 2, 6, 9対目および腹面(V)の1, 2, 5対目に認められ, 中央に小孔のある直径およそ $0.5\mu\text{m}$ の隆起であった(Figs. 24-25)。

尾部の好銀性乳頭は幹尾後方の両側に数個ずつ, 岐尾部にそれぞれ1-2個認められる虫体が多い(Fig. 26)が, 配列は不規則で数十個の乳頭がみられる虫体もあった。SEMによる観察では多数の小棘で覆われた表面には, 外被が円形に隆起し, その中央から約 $5\mu\text{m}$ の一本の細い線毛の突出する乳頭がみられる(Fig. 27)。

頭頂部の好銀性構造は腺細胞開口部として, 腹吸盤後方からのPAS陽性細胞由来の大きな3対, 腹吸盤前の好銀性細胞由来の2対(Fig. 28), 腹面中央の1対(EgO)のほか, 腹面に4対, 背面に6対の構造が認められた。

SEMによる観察では, 頭頂部背面像で, 横一列に並ぶ6個の開口部に分泌中の球形の顆粒がみられ, 開口部の内側から多数の舌状の構造物が突出しており, これらの背・腹面に2対の開口部(矢印)が認められる(Fig.

29)。腹面像(Fig. 30, 矢印)では中央に1対の小さな開口部が認められる。側面からの観察では, 開口部の腹面に4対(Fig. 31), 背面に6対(Fig. 32)の乳頭が好銀性構造の配列に一致して認められる。これらの乳頭は二重の基部に丸く短い突起があるもの(A)が背・腹両面に3対ずつ, 小さな基部から細い1本の突起があるもの(B)が背・腹両面に1対ずつ, 小さな基部に短い2本の突起があるもの(C)が背面に2対, 合計20本が規則的に配列しており, 形態的に3種類に区別できた(Figs. 31-33)。

#### 考 察

セルカリアの感覚乳頭や腺細胞の開口部は好銀性構造として光学顕微鏡によって捕らえるため, 多くの種類について研究され, 配列と数は種の区別の重要な参考とされている。住血虫類についても報告は多いが, 頭頂部の構造は小乳頭や小開口部であるために明らかにされている種類は少なく, SEM またはTEMによる観察と好銀性構造は一致していない。*G. sturniae*では腺細胞とその導管の内容物を染色した連続切片によってこれらの位置と走行が明らかとなり, 好銀性構造である小乳頭と腺細胞の開口部もSEMによる観察と一致した。

6対の腺細胞のうち, 虫体前半部の腹面に位置する1

Fig. 2. Horizontal section stained with aldehyde fuchsin, showing postacetabular, adhesive gland cell (Ag).

Fig. 3. Argentophilic, penetration gland cells and a pair of duct bundles.

Figs. 4-5. Horizontal sections stained with toluidine blue, showing distribution of cephalic gland (Cg), adhesive and penetration gland cells (Pg), central nerve commissure (CN), genital primordia (Gp), eye spot (Es) and flame cell (arrow).

Fig. 6. Fine structure of secretory granules with black pigments in penetration gland cell stained with silver nitrate.

Figs. 7-10. Cross sections from posterior to anterior direction stained with toluidine blue.

Fig. 7. Posterior end of naturally emerged cercariae, showing flame cell (arrow) and disappearance of secretion in adhesive gland cell.

Fig. 8. Portion of genital primordia (arrow).

Fig. 9. Portion of penetrations gland cell, showing a pair of duct bundles dorsally leading from adhesive gland cells.

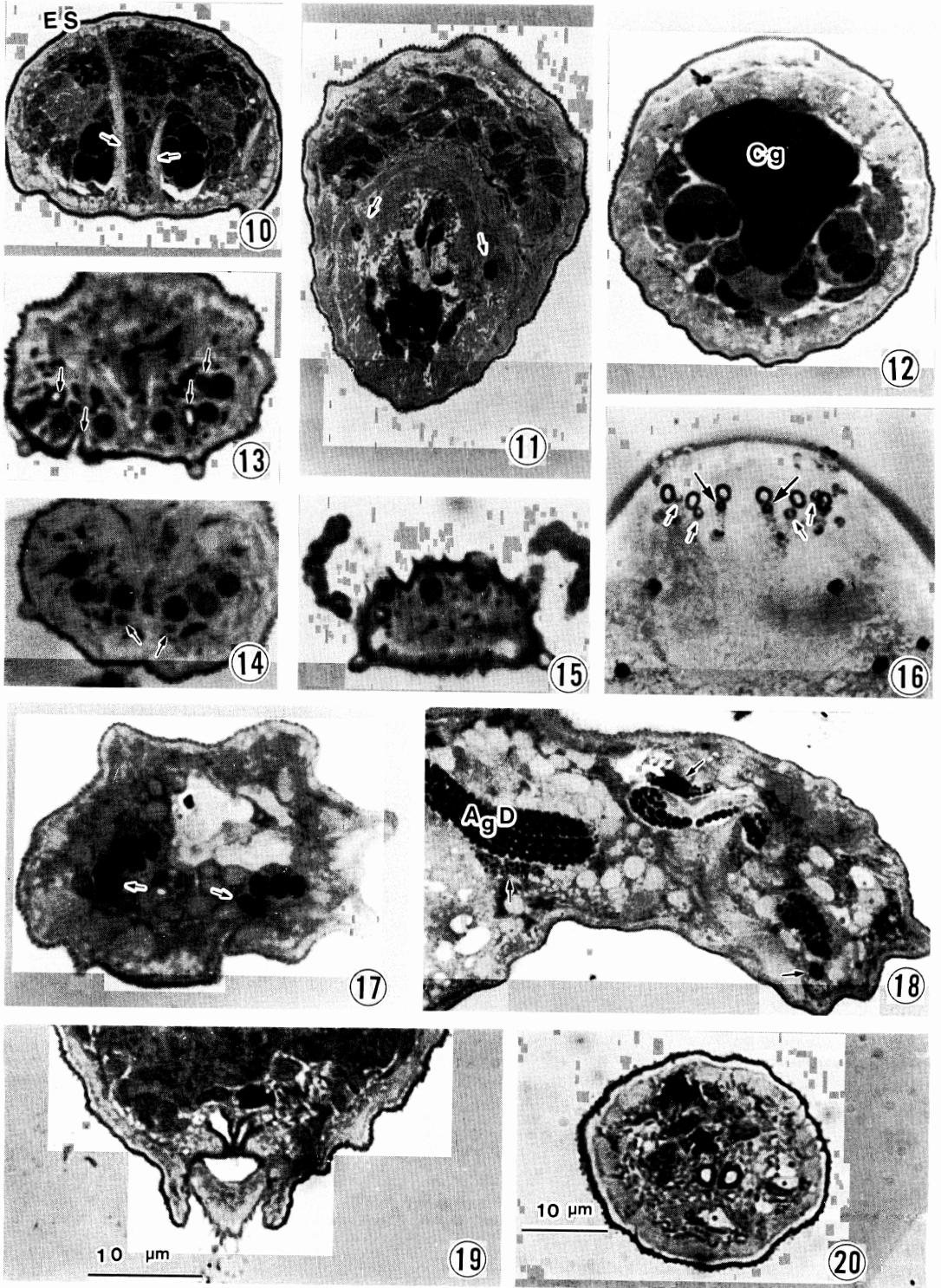


Table 2 Numbers, kinds and localization of argentophilic structures on cercariae of *G. sturniae*

	dorsal	lateral	ventral	acetabulum	Total number
Anterior tip					
Duct-openings					
penetration gland (preacetabular)			4		
adhesive gland (postacetabular)			6		12
escape gland			2		
Papillae					
short ciliated	6		6		
single ciliated	2		2		20
double ciliated	4				
Body					
Cell					
penetration gland					4
Papillae					
pit	8		4		48
ciliated	10	18	6	2	
Tail					
Papillae					
ciliated					undecided

対のPAS陽性細胞は自然遊出セルカリアにはみられないことから脱出腺細胞escape gland cellと考えられる。のこる5対の腺細胞由来の導管は1対の導管束となるが、このうち腹吸盤後方からの3本は太く、2本が細いこと (Dorsey and Stirewalt, 1971) および脱出腺細胞の位置とその太い導管が1対の導管束ちかくを独立して走行すること (Ebrahimzadeh and Kraft, 1971; Dorsey, 1974) など*S. mansoni*のセルカリアと同じであった。野

村 (1961) が報告している体部両側の8対の脱出腺に相当するもの、その導管および開口部などは認められなかった。

腹吸盤前後の2対および3対の腺細胞は住血吸虫類の*S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. haematobium*, *Gigantobilharzia huronensis*, *Schistosomatium douthitti*などについて、PAS反応、Purpurin, Apomorphine, Clayton Yellow, Arizarin Red Sによる染色で区別され、*S.*

Fig. 10. Portion of eye spots (Es), showing muscle bundles (arrows) extended dorsally and duct bundles brought down ventrally.

Fig. 11. Transverse section through posterior end of head organ, showing gradually contracting duct bundles. Arrows indicate that duct bundles gain an entrance to wall of head organ.

Fig. 12. Cross section through head organ stained with toluidine blue, showing larger duct bundles.

Fig. 13. Portion of anterior end, showing separated adhesive gland ducts transversely. Arrows indicate penetration gland openings.

Fig. 14. Portion of anterior end, showing escape gland ducts.

Fig. 15. Horizontal section of anterior end, showing secretions from adhesive gland.

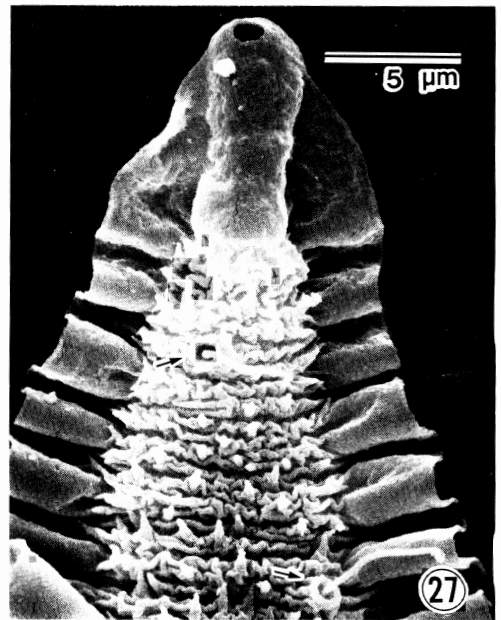
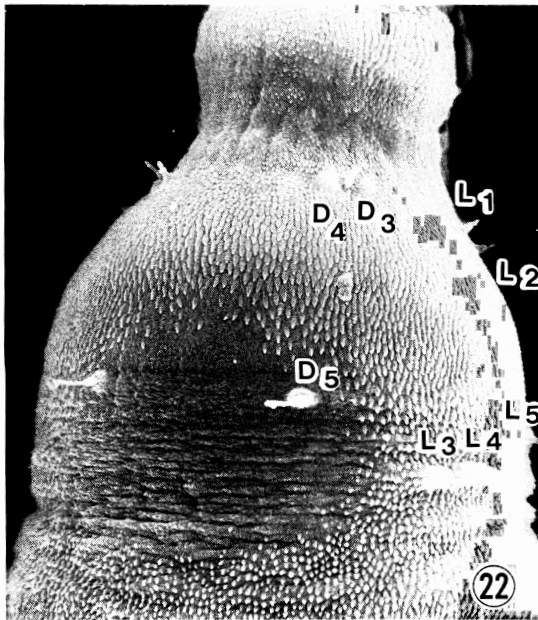
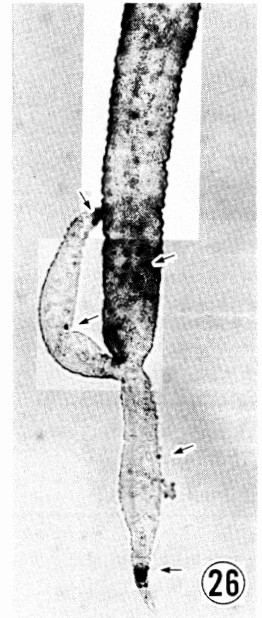
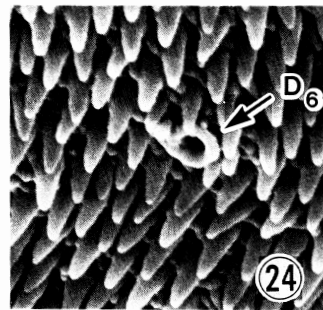
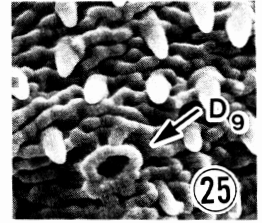
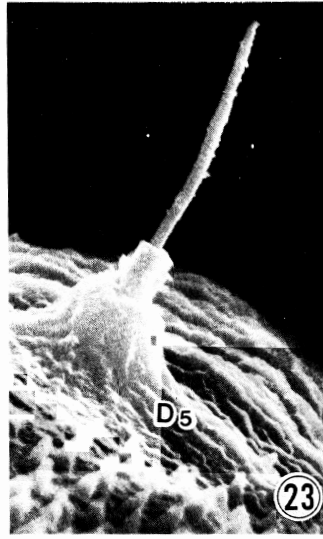
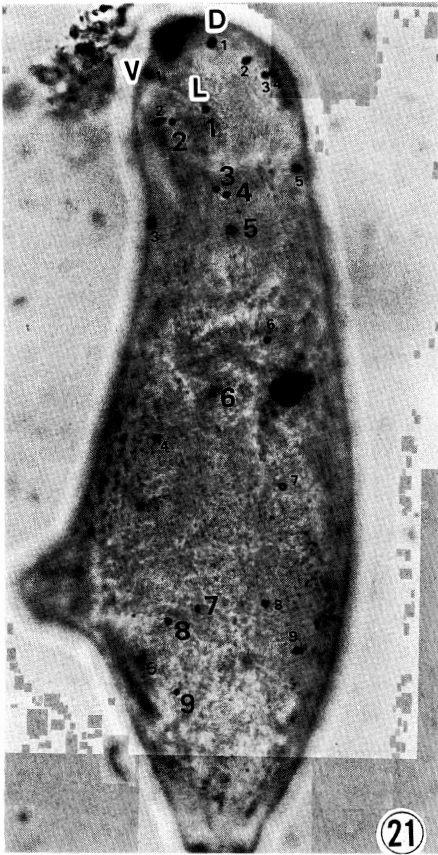
Fig. 16. Argentophilic structures of anterior tip, showing linearly arranged six large duct openings from adhesive gland cells, a pair of duct openings from escape glands (large arrows) and four small duct openings from penetration gland cells (small arrows).

Fig. 17. Transverse section through anterior part of cephalic gland cell stained with toluidine blue, showing a pair of ducts from escape gland cells (arrows) near duct bundles.

Fig. 18. Sagittal section of non-emerged cercaria stained with PAS reaction, showing escape gland cell and duct.

Fig. 19. Horizontal section through posterior part of cercarial body, showing V-shaped excretory bladder.

Fig. 20. Transverse section of posterior part of body stained with toluidine blue, showing a pair of excretory bladder.



*mansoni*では終宿主に侵入後または培養後の虫体から消失すると報告されている(岡村・三浦, 1951; 三浦, 1955; Stirewalt, 1959; Stirewalt and Kruidenier, 1961; Bruckner, 1974; Colley and Wikel, 1974; Stirewalt and Dorsey, 1974; Samuelson *et al.*, 1980)。

3対のPAS陽性細胞内の分泌物は*S. mansoni*では吸着している頭端からスライドガラス上などに分泌され、侵入中のマウスの皮膚上に分泌されると5分後に細胞内から消失するが、これは組織化学的にも吸着のための粘液物質であると報告されている(Stirewalt, 1959, 1966; Stirewalt and Kruidenier, 1961; Stirewalt and Dorsey, 1974)。*G. sturniae*でもビーカーやビペットなどガラス容器に頭端または腹吸盤で吸着するが、頭端はとくに吸着力が強くなり激しく動かしても離れない。PAS陽性物質が腹吸盤からも分泌されていることは新しい事実であるが、終宿主へ侵入するまえに放出されていることから、これは吸着腺細胞 adhesive gland cell と考えられる。吸着腺の開口部から突出する多数の舌状構造物が存在するが、これは恐らく吸着器官であり分泌物は吸着について補助的な役割を果たしているものと考えられる。SEM または TEM による観察で認められている*S. mansoni* や *S. japonicum* 頭端の tegumental fold (Robson and Erasmus, 1970; Dorsey and Stirewalt, 1971; Short and Cartrett, 1973; Sakamoto and Ishii, 1978) は開口部の SEM による観察を不可能としているが、これは恐らく *G. sturniae* の吸着器官に相当するものと考えられる。

腹吸盤前の2対の好銀性細胞には内容物の消失や開口部からの放出も認められないことから残されている活動のための器官、即ち侵入腺細胞, penetration gland cell と考えられる。*S. mansoni*ではこの2対の細胞内容は、終宿主に侵入後分泌されて周囲の組織を破壊すること、蛋白分解酵素であること、接触30分後にマウスから回収された虫体から消失することなどが明らかにされている(Stirewalt and Kruidenier, 1961; Stirewalt, 1966, 1973; Stirewalt and Dorsey, 1974; Stirewalt *et al.*, 1983)。

*G. sturniae* の侵入腺細胞は従来の報告にみられるような短時間の染色法では硝酸銀に染まらないので、他の

住血吸虫との比較はできないが、長時間の染色では黒色となり、TEMによる観察では分泌顆粒内に多数の大小の黒色粒子が沈着していた。これは硝酸銀が重金属と二重置換して銀の塩類となったのち、還元された銀が黒色の金属状態となる反応で、Caである可能性は強いが、同じ反応を起こす金属も知られているので断定はできない。

Bruckner (1974) は *S. mansoni*, *S. haematobium*, *G. huronensis* などの2対の細胞群は Apomorphine に対する染色性が *S. japonicum* や *S. douthitti* とは異なることを報告している。また、この細胞には重金属として *S. mansoni* から Ca (Lewert and Hopkins, 1964) が、*S. japonicum* から Mg (岡本・三浦, 1951) のほか Ca, Zn, Co (三浦, 1955) などが組織化学的に検出されている。腹吸盤前の細胞に反応し、染色している硝酸銀、Purourin, Alizarin Red S などは一般的に Ca 検出用試薬として使われているので、Ca が存在する可能性は強いが、他の重金属にも反応する。

Lewert *et al.* (1966) は Arizarin Red S への染色性が *S. mansoni* では強く *S. douthitti* では弱く、*S. japonicum* ではあまり染まらないこと、Ca を特異的に染色する GBHA 試薬では *S. japonicum* だけがほとんど染まらないこと、Ca または Mg の有無が終宿主への侵入と成熟に大きな影響をあたえることなどを報告しているが、酵素内の重金属は種類により含まれ方が異なっているものと考えられる。

その他の内部構造として特徴のあるV字型をした排泄囊は、形態的に *Austrobilharzia terrigalensis* の排泄囊 (Rohde, 1977) によく似ており、従来の報告とは異なる。

外部構造のうち、頭端の好銀性構造は小さく、光学顕微鏡による観察は困難で明らかにされている種類は少ないが、*S. douthitti*, *A. terrigalensis*, *Ornitobilharzia canaliculata* などでは腺細胞の開口部は6対と考えられている(それぞれ Knos and Short, 1973; Rohde, 1977; Wagner, 1961による)。*S. douthitti* の開口部の数、大きさ、配列は *G. sturniae* と同じで、Knos and Short (1973) の好銀性構造の略図で示されている大きい開口部3対(I, III, V)は吸着腺、そのあいだの小さい開口部2対(II, IV)は侵入腺、腹面側中央の1対(VI)は

Fig. 21. Lateral view of basic pattern of argentophilic lateral (L), ventral (V) and dorsal (D) structures on the body.

Fig. 22. SEM observation of anterior part of body, showing arrangement of papillae with a cilium and a dorsal circular area without spines.

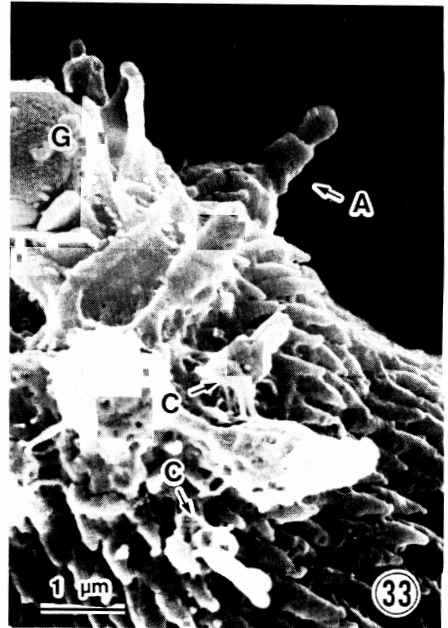
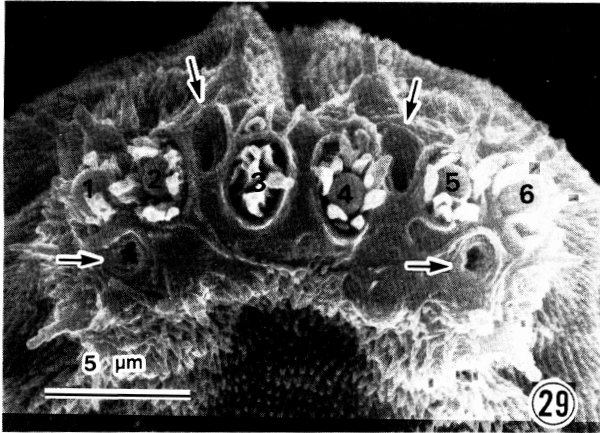
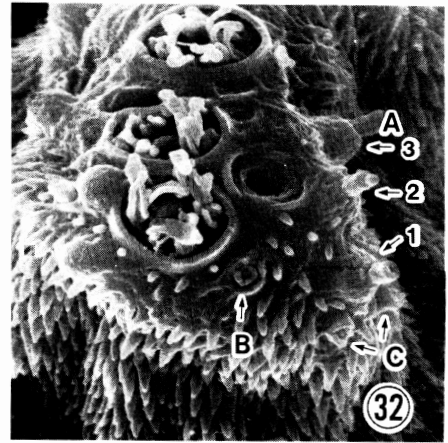
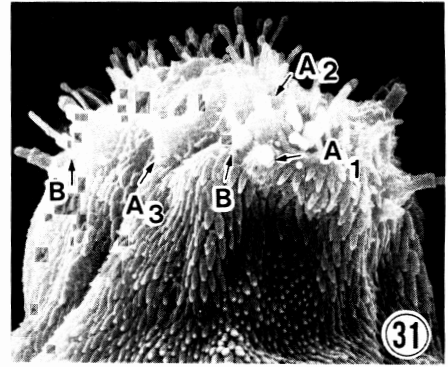
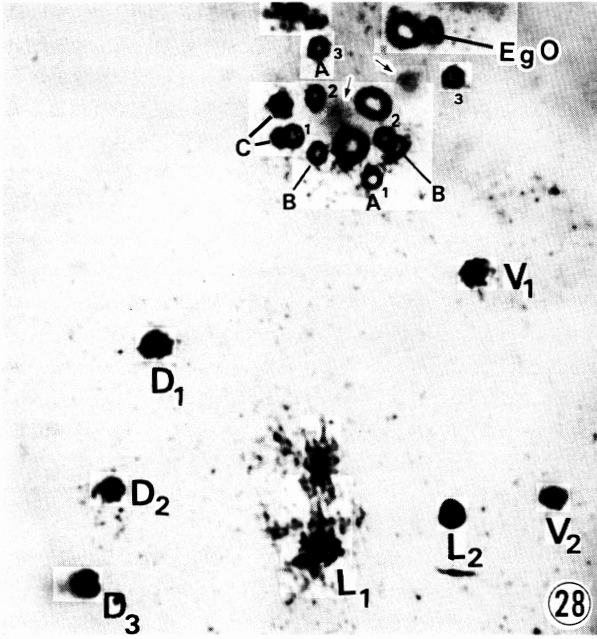
Fig. 23. Enlargement of papilla with a cilium.

Figs. 24–25. SEM observations of body papillae without cilium.

Fig. 26. Argentophilic structures of tail (arrows).

Fig. 27. SEM observation of furcal rami, showing fin fold, excretory pore and pit-like papillae with a single cilium (arrows).





指摘されているように脱出腺開口部に相当し、直線的に並んでいる。これに比較して、*S. mansoni*, *A. terrigalensis*, *O. canaliculata* などの開口部は三日月型に配列している。しかし、直線的でないだけであって *S. mansoni* の腺細胞開口部の略図 (Short and Cartrett, 1973) における配列もよく似ており、大きい開口部 (Ⅱ, Ⅳ, Ⅵ) が吸着腺、その間の小さな開口部 (Ⅲ, Ⅴ) は侵入腺、腹面中央の1対 (Ⅶ) は脱出腺開口部であろう。*S. mansoni* の好銀性構造のうち開口部について Short and Cartrett (1973) は小乳頭より大きく、輪郭が黒いことで容易に7対に区別できたと述べ、Wagner (1961) は区別できず開口部の数は不明と報告している。しかし、*G. sturniae* の小乳頭のうち2種類 (AおよびB) は輪郭だけ染色されて開口部と区別出来ず (Fig. 28), SEMによる観察ではじめて乳頭であることが明らかにできた。頭端が tegumental fold に覆われている *S. mansoni* はSEMによる観察では開口部の数は明らかにされていないが、TEMによる観察では腺細胞は6対である (Ebrahimzadeh and Kraft, 1971)。7対目の開口部は対の細胞ではない頭腺由来のものとして推察されているが、これについては今後検討される必要があり、少なくとも *G. sturniae* には頭腺由来の導管または開口部は認められなかった。

頭端の10対の小乳頭は腺細胞の分泌活動に関係する感覚乳頭と考えられるが、細胞群と同じように形態的に3種類に分けられる。おそらく、背腹両面各6本の大乳頭 (A) は6個の吸着腺に、背腹両面各2本の突起をもつ乳頭 (B) または背面の4本の二重突起の乳頭 (C) のどちらかが2個の脱出腺と4個の侵入腺に対応するのであろう。

吸着腺からは一度に大量の分泌物が放出されているが、頭器官壁を通過中の導管は分泌顆粒より細い。恐らく、腹吸盤から背面へ放射状に腺細胞群を包むように伸びる7本の太い筋束 (Komiya and Ito, 1952) が必要とする細胞内の分泌物を頭器官内へいったん送り込み、その分泌物を頭器官後端の咽頭様筋肉構造の働きによって放出する二段階の機構のあることが推察される。

体表面の多数の小棘は後方ほど小さくなり、また減少

するが、頭部後方の背面と腹吸盤の一部に小棘の見られない部分があることは *A. terrigalensis* についても報告されており (Rohde, 1977), 注意して観察すれば同じ構造をもつ種類があるかもしれない。

体部の感覚乳頭は基本数48で、この配列は半数のセルカリアに認められた。この数は *S. mansoni* および *S. rodhaini* の基本数62, *S. japonicum* および *O. canaliculata* の56, *S. dorthitti* の52 (Wagner, 1961; Short and Cartrett, 1973, Short and Kuntz, 1976; Sakamoto and Ishii, 1978; Knos and Short, 1979) などに比較してかなり少数である。24対の体部乳頭のうち7対は小孔状で、その他は1本の突起をもつ乳頭であった。小孔状乳頭は形態的にはほぼ同じで、円形に隆起した外被の中央に小孔がある。この小孔の中央から細長い1本の腺毛が突出している尾部の乳頭の形態は、Nuttman (1971) がTEMによって観察した *S. mansoni* の尾部の乳頭とよく似ている。体部背面のD 1, D 2と腹面のV 1, V 2が小孔状である点は *S. mansoni* と同じであるが、Short and Cartrett (1973) がこの4対のほかははっきりした小孔状を示さないと述べているように、そのSEM像またはNuttman (1971) およびMorris (1971) のTEM像と比較するかぎりでは、*G. sturniae* とは外被の隆起や小孔の大きさなど、明らかな相違が見られる。

本論文の要旨は、第42回日本寄生虫学会西日本支部大会および第56回日本寄生虫学会総会において発表した。

## 文 献

- 1) Bruckner, D. A. (1974): Differentiation of pre-and postacetabular glands of schistosome cercariae using apomorphine as a stain. *J. Parasitol.*, 60, 752-756.
- 2) Colley, D. G. and Wikel, S. K. (1974): *Schistosoma mansoni*: Simplified method for the production of schistosomules. *Exp. Parasitol.*, 35, 44-51.
- 3) Dorsey, C. H. (1974): *Schistosoma mansoni*: Ultrastructure of cercarial escape glands. *Exp. Parasitol.*, 36, 386-396.
- 4) Dorsey, C. H. and Stirewart, M. A. (1971): *Schistosoma mansoni*: Fine structure of cercarial acetabular glands. *Exp. Parasitol.*, 30, 199-214.
- 5) Ebrahimzadeh, A. und Kraft, M. (1971): Ultrastruk-

Fig. 28. Lateral view of argentophilic structures of anterior tip, showing large openings from adhesive gland cells, three types (A, B, C) of sensory papillae, openings of escape gland cells (EgO) and penetration gland cells (arrows). Note two types (A, B) of papillae represented by a dark outline similar to gland cell opening.

Figs. 29-33. Anterior tips of cercariae through scanning electron microscope.

Fig. 29. Dorsal view showing linearly arranged openings of adhesive gland cells with globular secretions and 4 openings of penetration gland cells (arrows).

Fig. 30. Ventral view showing a pair of openings from escape gland cells (arrows).

Fig. 31. Lateral view showing two types (A and B) of sensory papillae on ventral side.

Fig. 32. Lateral view showing arrangement of three types (A, B and C) of sensory papillae on dorsal side.

Fig. 33. Sensory papillae of type A with a short projection and of type C with double projection. Note globular secretion (G) within a opening with tongue-like adhesive organs.

- turelle Untersuchungen zur Anatomie der Cercarien von *Schistosoma mansoni* III. Das Drüsensystem. Z. Parasitenk.,36, 291-303.
- 6) Knos, G. B. and Short, R. B. (1979): Argentophilic papillae of *Schistosomatium douthitti* cercariae (Trematoda : Schistosomatidae). J. Parasitol.,65, 350-356.
- 7) Komiya, Y. and Ito, J. (1982): The Morphology of cercaria *sturniae* Tanabe, 1948(cercariae of *Gigantobilharzia sturniae* Tanabe, 1951), a cause of cercaria dermatitis in Japan. Jap. J. Med. Sci. Biol., 5, 215-220.
- 8) Lewert, R. M. and Hopkins, D. R. (1964): Histochemical demonstration of calcium in preacetabular glands of cercariae and the role of calcium ions in invasiveness. J. Parasitol.,50 (Suppl.), 30.
- 9) Lewert, R. M., Hopkins, D. R. and Mandlowitz, S. (1966): The role of calcium and magnesium ions in invasiveness of schistosome cercariae. Am. J. Trop. Med. Hyg.,15, 314-323.
- 10) 三浦 守 (1955) : 日本住血吸虫の組織化学的研究。第3編 日本住血吸虫セルカリアの組織化学的研究。熊本医学会雑誌, 29, 99-109.
- 11) Morris, G. P. (1971): The fine structure of tegument and associated structures of the cercaria of *Schistosoma mansoni*. Z. Parasitenk.,36, 15-31.
- 12) 野村一高 (1961) : 椋鳥住血吸虫 cercaria の微細構造に関する研究。寄生虫学雑誌, 10, 87-105.
- 13) Nuttman, C. J. (1971): The fine structure of ciliated nerve endings in the cercaria of *Schistosoma mansoni*. J. Parasitol.,57, 855-859.
- 14) 岡村一郎・三浦 守 (1951) : 日本住血吸虫セルカリア毒腺の顕微化学的研究。医学と生物学, 21, 124-125.
- 15) Robson, R. T. and Erasmus, D. A. (1970): The ultrastructure, based on stereoscan observations, of the oral sucker of the cercaria of *Schistosoma mansoni* with special reference to penetration. Z. Parasitenk., 35, 76-86.
- 16) Rohde, K. (1977): The bird Schistosome *Austroilharzia terrigalensis* from the Great Barrier Reef, Australia. Z. Parasitenk.,52, 39-51.
- 17) Sakamoto, K. and Ishii, Y. (1978): Scanning electron microscope observations on miracidium, cercaria, and cercarial papillar patterns of *Schistosoma japonicum*. J. Parasitol.,64, 59-68.
- 18) Samuelson, J. C.,Caulfield, J. P. and David J. R. (1980): *Schistosoma mansoni*: Post-transformational surface changes in schistosomule grown *in vitro* in mice. Exp. Parasitol.,50, 369-383.
- 19) Samuelson, J. C.,Quinn, J. J. and Caulfield, J. P. (1984): Video microscopy of swimming and secreting cercariae of *Schistosoma mansoni*. J. Parasitol.,70, 996-999.
- 20) Short, R. B. and Cartrett, M. L. (1973): Argentophilic "papillae" of *Schistosoma mansoni* cercariae. J. Parasitol.,59, 1041-1059.
- 21) Short, R. B. and Kuntz, E. (1976): Patterns of argentophilic papillae of *Schistosoma rodhaini* and *S. mansoni* cercariae. J. Parasitol.,62, 420-425.
- 22) Stirewalt, M.A.(1959): Isolation and characterization of deposits of secretion from the acetabular gland complex of *Schistosoma mansoni*. Exp. Parasitol., 8, 199-214.
- 23) Stirewalt, M. A. (1966): Skin penetration mechanism of helminths. In Biology of Parasites. Soulsby, E.J.L.,ed. Academic Press, New York and London, 41-58.
- 24) Stirewalt, M. A. (1973): *Schistosoma mansoni* : Histological localization of gelatinase in the preacetabular glands of cercariae. Exp. Parasitol.,34, 382-392.
- 25) Stirewalt, M. A.,Cousin, C. E. and Dorsey, C. H. (1983): *Schistosoma mansoni* : Stimulus and transformation of cercariae into schistosomules. Exp. Parasitol.,56, 358-368.
- 26) Stirewalt, M. A. and Dorsey, C. H. (1974): *Schistosoma mansoni* : Cercarial penetration of host epidermis at the ultrastructural level. Exp. Parasitol.,35, 1-15.
- 27) Stirewalt, M. A. and Kruidenier, F. J. (1961): Activity of the acetabular secretory apparatus of cercariae of *Schistosoma mansoni* under experimental conditions. Exp. Parasitol.,11, 191-211.
- 28) Wagner, A. (1961): Pappillae on three species of schistosome cercariae. J. Parasitol.,47, 614-618.

Abstract

MORPHOLOGICAL OBSERVATIONS OF CERCARIA OF  
*GIGANTOBILHARZIA STURNIAE* TANABE, 1948

JOJI MAEJIMA, SEIICHI YAZAKI, SOJI FUKUMOTO and HAJIME KAMO

(Department of Medical Zoology, Tottori University School of Medicine, Yonago, 683, JAPAN)

Argentophilic structures and gland cells of *Gigantobilharzia sturniae* cercariae were examined by light, scanning and transmission electron microscopy.

Three types of gland cells were histochemically distinguished as follows: 2 pairs of argentophilic, preacetabular, penetration gland cells; 3 pairs of PAS-positive, postacetabular, adhesive gland cells; and a pair of escape gland cells containing PAS-positive globules, which were smaller than those of other cells.

The tegument of cercariae was covered with spines, excluding in a circular dorsal area at the level of the posterior end of head organ. The basic number of argentophilic body papillae (excluding those of the anterior tip) is 48:2 acetabular, 10 ventral, 18 dorsal and 18 lateral (9 on each side). Body papillae, presumed to be sensory nerve endings, were recognized through SEM as 12 pits and 36 unciliated papillae. Tail papillae, represented a disk-like elevation with a cilium in the center of a hole, showed greater variability in distribution and number.

Three types of argentophilic small papillae were regularly distributed at the anterior tip of cercariae, 10 on each dorsal and ventral sides.

Six argentophilic duct-openings of adhesive glands, projecting tongue-like adhesive organs were linearly arranged between sensory papillae.

Duct-openings of 4 penetration and 2 escape gland cells were distributed dorsal and ventral side near at adhesive gland openings. The papillae pattern on the body and anterior tip of *G. sturniae* differs from those of other species of schistosomes described so far.