

# 宮崎肺吸虫 (*Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961) の

## メタセルカリアとその排泄系統

小 宮 義 孝

国立予防衛生研究所寄生虫部

富 村 保

大阪市立大学農学部獣医学科病理学教室

(昭和 39 年 1 月 21 日受領)

宮崎肺吸虫 (*Paragonimus miyazakii* KAMO, NISHIDA, HATSUSHIKA et TOMIMURA, 1961) は加茂ら (KAMO et al. 1961) が山口県下のサワガニ (*Potamon dehaani* (WHITE)) の心臓から得た 1 種の肺吸虫のメタセルカリアを、ネコおよびシロネズミに飼食させて得た成虫を、同地方イタチおよびテンに自然寄生をしていた 1 種の肺吸虫と同じものと同定し、これを新種と認めて発表したものである。

氏らによれば、本種はケリコット肺吸虫ともつとも類似しているが、1) 第 2 中間宿主が異なること、2) 第 2 中間宿主内におけるメタセルカリアの寄生部位が異なること、3) 卵殻の厚さが異なること、および 4) 卵の大きさが異なる点において之を別種となしている。

しかし本虫のメタセルカリアについては、まだその形態的記載が必ずしも十分にされていない。

本報は、サワガニ寄生の宮崎肺吸虫のメタセルカリアについて、その排泄系統を含む形態の観察をおこない、之ときわめて類似しているウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアとの異同について検討を加え、合せて肺吸虫のメタセルカリアの排泄系統についての論議をおこなったものである。

### 材料および方法

被検材料は兵庫県飾磨郡夢前町馬谷部落産のサワガニ (*Potamon dehaani*) の主として心臓に自然寄生していたメタセルカリアを用いた。使用メタセルカリアは、予め一部を実験的にイヌ、ネコに飼食せしめて成虫となし、その体制が宮崎肺吸虫に一致するものであることを確認している。

観察は原則的に生きた標本につき顕微鏡下において行

なわれたが、生殖原基の観察にあつては固定、カルミンヘマトキシリン等の染色標本をも用いている。

のう包 (cyst) のカニからの分離は、その形態の変形の可能性をさけるため、探針を用いて一々その寄生部位から器械的に之を分離した。メタセルカリアの脱のうは、まづこれを一旦人工胃液の中に入れて 30~40 分間 37°C の孵卵器中におき、これを生理的食塩水で十分洗った後、更にウシの胆汁 2~3 滴を加えた人工腸液約 20 cc 内に入れ、30~40 分間 37°C の孵卵器中におくことによつて成された。

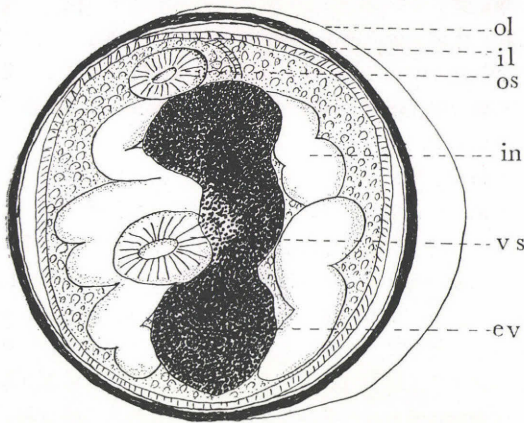
以上の操作での脱のう状態はきわめて良く、成熟メタセルカリアの殆んど 100% の脱のうが認められた。

人工消化液の処方小宮ら (1941) のそれにより、また体制、とくに焰状細胞の配列状態の検査には、小宮 (1961) の方法によつた。

### 検査成績

サワガニの心臓からとり出された本虫ののう包は、その固有の薄い外膜と厚い内膜とを有しているが、しばしばこの外膜の外部に密着して無色透明、層状構造のかなりの厚さの膜に覆われている。この被膜は固有の外膜から容易に分離することが出来、おそらく宿主によつて形成されたものと考えられる。なおこの宿主に基因すると思われる最外層の被膜は、時として肝臓に寄生しているメタセルカリアには認められないようである。

内膜のみを残したのう包の形はほぼ球形で、その直径は、カバー・グラス下で軽く圧した状態で 0.6 mm 内外、内膜の厚さは約 0.022 mm、強屈光性であることは、ウェステルマン肺吸虫のそれと同様である。外膜はきわめて薄く、内層の厚さの約  $\frac{1}{10}$  の厚さしかない。



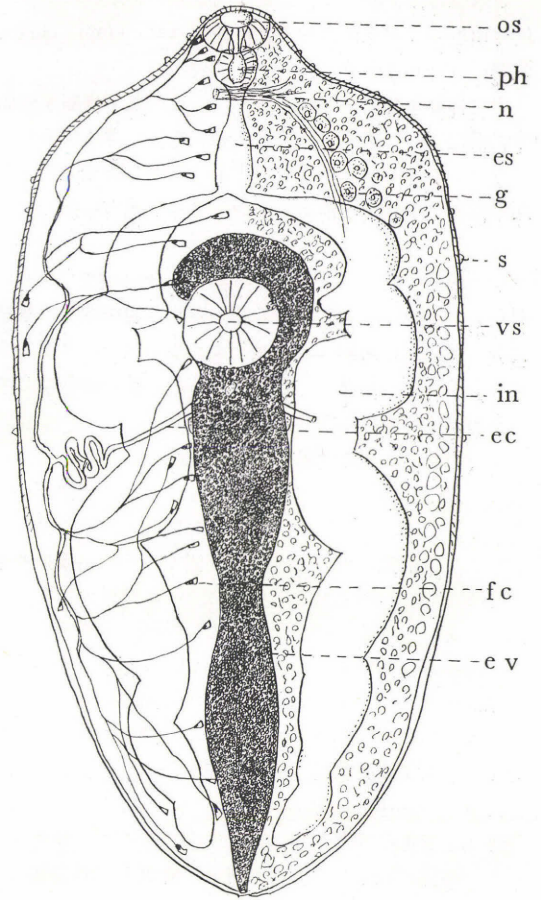
第1図 宮崎肺吸虫の被囊メタセルカリア

ol: 被囊外膜, il: 被囊内膜, os: 口吸盤  
in: 腸脚, vs: 腹吸盤, ev: 排泄囊

虫体はう包の中に体を縮めて、ふつう二重に屈曲することなく存在し、他の肺吸虫のメタセルカリア同様、それらの特徴でもあるところの強屈光性の排泄顆粒の充満のため黒色に見える太い不正形I字状の排泄のうと、これを両側からとり巻く特有の屈曲を示す明るく透明に見える腸脚とが、明らかに認められる。体内はほぼ無色透明で、著者らの観察した限りでは、モクズガニ (*Eriochair japonicus*) に寄生しているウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアにしばしば認められるような淡紅色の色素の存在は認められなかった。う包内のメタセルカリアの口吸盤は通例ほぼ明らかに認められるが、腹吸盤は排泄のう内の排泄顆粒の存在に妨げられて、しばしば之を認めたい場合がある。

脱のうさせたメタセルカリアは、カバー・ガラスの下で体を伸縮させて匍伏運動を行なうとする状態を示すが伸びたり縮んだりしていない状態で扁平、長楕円形を示し、体長は1.1~1.3 mm、体幅は0.51~0.57 mm。体表特に体側には微毛が認められるが、これはとりわけ前体部に密生している。体側には口吸盤の側面から腹吸盤の高さまでの間に、左右各5~7個の乳頭状の感覚器が認められるが、そのうちの3~4個は口吸盤あたりの体側面に存在する。

口吸盤は体の前端にあり、ふつう腹面上方を向いている。ほぼ円形で直径0.09 mm、運動時には多少前方に突出したり、また陥没したりする傾向を示す。口吸盤背縁には、著者らの観察したかぎりでは刺棘 (stylet) は認められない。前咽頭は認められず、口腔に直結した楕円形の咽頭があり、これは食道に接続している。



第2図 宮崎肺吸虫のメタセルカリア

os: 口吸盤, ph: 咽頭, n: 中央神経連合,  
es: 咽頭, g: 腺体, s: 感覚突起, vs: 腹吸盤,  
in: 腸脚, ec: 第一次排泄管, fc: 焰状細胞, ev: 排泄囊

食道はむしろ短く、排泄のうの上方で、体正中線において左右の腸脚に分れる。腸脚の食道に接する部分は狭小しているが、左右に分れて間もなく急に太さを増し、肺吸虫類のメタセルカリアに特有の屈曲を示しつつ左右の体側を下降して、体の後端近く盲管に終る。腸脚の体側に向つての凸面部の著しいものは、腹吸盤上方側面から腹吸盤と体の後端部との中央側面部あたりまでに3個認められる。体正中線に向つての凸面部のもつとも著しくかつ大なるものは、腹吸盤と体後端部との上部 $\frac{1}{2}$ の部分に認められる。

なお腸管の内部には、やや大型の薄い円盤状の構造物および之から派生したと思われるほぼ同長の針状物が認められる。

腹吸盤は体上方 $\frac{1}{3}$ と $\frac{2}{3}$ との中間腹面，正中線にあり，ほぼ円形又は短楕円形で，直径ほぼ0.14 mm。口腹両吸盤には感覚突起等は認められない。

中央神経連合は，咽頭の直下に，この部を横断する繊維状構造として認められる。その先端は3方向に分れ，上方の1本は前方に，下方の1本は彎曲して後方に，中間の他の1本はやや横走した後，やはり後方に向つて走っている。

この後方に走っている神経繊維にほぼ沿つて，かなり明らかにそのやや大きな核の認められる腺細胞様の構造物が，それぞれ両側に，咽頭下より腸分岐あたりまでのところに6~7個見うけられる。しかしその導管は必ずしも明瞭に認められない。

生殖原基は，生きた標本では通例認めがたい。しかしブテン固定，カルミン又はヘマトキシリン染色標本では辜丸原基と思われるものは濃染した数個の細胞の集合体として，腹吸盤の後方，排泄のう側方，その主要排泄管が排泄のうから派生しているあたりにほぼ横位に左右1個づつ認められる。又正中線近く腹吸盤のやや後方に同様の細胞集合体が認められるが，これは卵巢を中心とした雌性生殖系の原基と思われる。なお両体側縁に沿つて腹吸盤の高さから体後端近くまで，卵黄巢原基と思われるやや濃染する胞状構造物の群が認められる。

排泄のうは体後端部より腹吸盤の上方部までにわたつて体正中線部に横たわる巨大なI字状をなして存在し，その後端部は狭小して体後端背面に排泄孔として開口している。

排泄のうの内部には大きき $1\sim 4\mu$ の主として円盤状の強屈光性の大小の排泄顆粒が充満している。これらの顆粒は，またそれ自身数百が集合して円壩状をなし，かかる円壩が排泄のう内に一杯につまっている形となつている。これらの顆粒は直射光線下では白色に見え，透過光線下ではこの顆粒の存在のために排泄のう全体が黒色の外観を呈する。排泄のうの外部にとり出した顆粒のうち大なるものは，強拡大の顕微鏡下で見ると概ね二重の同心円状の構造をなしているが，その中には2つの顆粒が融合して生じた形態を示すものもかなり多い。

左右の主要排泄管は，排泄のうの腹吸盤下縁部よりやや後方の側面から発し，腸脚を超えて後側方に走り，腸脚の大きな内側向きの凸面部の外側に存在する体内間隙にいたり，ここで数回コイル状に彎曲した後，前後の第2次排泄管に分枝する。

前方第2次排泄管は体側を上昇の途次，ほぼ腹吸盤の高さにおいてつづいて2本の第3次排泄管に分枝，次の

で腹吸盤上方側面において更に2枝のそれを分枝した後それぞれ自体が最後の第3次排泄管となり，体側方を口吸盤の下方側方まで走る。以上5つの第3次排泄管はそれぞれ1個の焰状細胞(flame cell)を有する各3本の毛細管に分枝する。

最前方第2次排泄管の毛細管の走行は比較的短く，その3個の焰状細胞はそれぞれ口吸盤近くに位置する。

第2，第3の第3次排泄管に属する焰状細胞は，主として食道の高さにおける体部分の正中線に近い部位に位置している。後方の第4および第5の第3次排泄管に属する焰状細胞は，そのうちの何れかの第3次排泄管に属する3本の毛細管体腹面，他の第3次排泄管に属する3本の毛細管はそれぞれ背面を走つて，それぞれの焰状細胞は腹吸盤近くの部分に存在する。総じて後方の第3次排泄管に連る毛細管は，前方のその毛細管に比してその走行距離が長い，とりわけ双方の第4および第5の第3次排泄管の毛細管のそれは長い。

後方第2次排泄管は，主要排泄管から分枝して間もなく第1および第2の第3次排泄管に分枝し，これにつながる各3個の焰状細胞は，その各々の毛細管が腸管を超えて腹内盤後方からその下方の排泄のうの縁辺にそれぞれ分布している。

第2次排泄管は以上の2つの第3次排泄管に分枝してから，やがて再び2枝の第3次排泄管に分枝するが，そのうちの1枝の毛細管は虫体の背面に，他の1枝のそれは腹面にそれぞれの毛細管を走らせ，これらは腸脚を超えてそれぞれの焰状細胞を排泄のう縁辺近くに分布するものが多い。第2次排泄管は，以上の4枝に分枝した後それぞれ自身最後の第3次排泄管となり，これに接続する3個の毛細管はいちじるしく長く，腸管を横切つて後走し，その焰状細胞はそれぞれ体後方に分布する。総じて後方の第3次排泄管に連る毛細管は，その走行がきわめて長いことが注目される。

かくして，このメタセルカリアの焰状細胞型式(flame cell pattern)は， $2[(3+3+3+3+3)+(3+3+3+3+3)]$ の式で表現される。

## 論議

宮崎肺吸虫の被のうメタセルカリアは，一見してウェステルマン肺吸虫(*P. westermani*)のそれにもつとも良く似ている。ただ総じてその被のう内膜の直径を比べてみると前者のほうがやや大きい(第1表参照)ことと，モクズガニに寄生するウェステルマン肺吸虫のそれにしばしば認められる淡紅色の色素の存在にもつとなく透過光線下での着色が，宮崎肺吸虫には認められないという点

第1表 Cyst の計測値(生体標本, mm)

No.	<i>P. miyazakii</i>		<i>P. westermani</i>	
	Cyst の直径	内膜の 厚さ	Cyst の直径	内膜の 厚さ
1	0.61	0.021	0.42	0.022
2	0.56	0.024	0.38	0.022
3	0.58	0.024	0.40	0.021
4	0.60	0.021	0.38	0.024
5	0.59	0.026	0.39	0.024

が概括的な区別点となるに過ぎない。しかし大きさについでには、その差異はあくまでも平均的なもので個々の被のうメタセルカリアの決定的な区別とはなりがたいようでもある。同様に淡紅色の着色も、特にサワガニ寄生の宮崎肺吸虫のそれには認められない、というのであるから、これ又個々のメタセルカリアの決定的な区別点とはかなり得ない。刺棘(styler)の存在しないことも、同様にして個々のメタセルカリアの決定的な区別点とはなりえない。

また宮崎肺吸虫の被のうメタセルカリア、特に心臓寄生のそれにおいて認められるところのその固有外膜上の一見之と融合しているように見る宿主性と思われる厚い被膜の存在も、之が存在する場合には宮崎肺吸虫の被のうメタセルカリアであると云い得る。けだしウェステルマン肺吸虫のそれにあつてはそうした被膜は認められないからである。しかし宮崎肺吸虫の被のうメタセルカリアでも、たとえば肝臓寄生のそれにあつては、かような被膜の存在は概して認められないので、これも個々の被のうメタセルカリアの区別のきめ手とはなりそうもない。

脱のうしたメタセルカリアにおいても、両者はきわめてよく似ている。

著者らは念のため、モクズガニから分離したウェステルマン肺吸虫のメタセルカリア(註)を脱のうせしめて、その形態を比較検討してみた。第2表はその固定標本について両者の体の大きさ、口、腹吸盤の大きさを計測してみた結果であるが、これらについても、個々のメタセ

註) これは千葉大学横川教授から、モクズガニから分離したものの供与をうけたものである。記して謝す。

第2表 metacercaria の計測値(固定標本, mm)

No.	<i>P. miyazakii</i>			<i>P. westermani</i>		
	体長×体幅	口吸盤 縦径×横径	腹吸盤 縦径×横径	体長×体幅	口吸盤 縦径×横径	腹吸盤 縦径×横径
1	0.68×0.38	0.093×0.093	0.13×0.14	0.78×0.37	0.076×0.096	0.12×0.13
2	0.73×0.40	0.089×0.098	0.12×0.14	0.83×0.30	0.076×0.098	0.11×0.13
3	1.00×0.46	0.089×0.092	0.14×0.14	0.83×0.26	0.072×0.096	0.11×0.12
4	0.95×0.41	0.086×0.089	0.15×0.16	0.71×0.34	0.062×0.088	0.11×0.12
5	0.81×0.43	0.086×0.093	0.15×0.16	0.71×0.33	0.069×0.091	0.096×0.12

ルカリアについて区別しうるほどの差は無さそうである。

また宮崎肺吸虫メタセルカリアの生の標本において認められる感覚器、中央神経連合の状態もウェステルマン肺吸虫におけると同様である。消化器系統の形態、走行も、排泄のうのそれらにも両者の間に差異は認められず、焰状細胞の数及び排列型式も全く同一である。排泄囊内の排泄顆粒の大きさと形状、そのう内における充足状態にも差異は認められない。

宮崎肺吸虫メタセルカリアの固定染色標本において認められる睾丸及び卵巣・子宮と思われる生殖原基も、ウェステルマン肺吸虫のそれにあつてもほぼ同様に認められる。ただ卵黄巣原基とおぼしきものが、ウェステルマン肺吸虫のそれには認められないのに、宮崎肺吸虫のそれにあつては、しばしばやや顕著に認められる点が違っている。がこれとても個々の場合の両者の明確な区別点とは云いがたいようである。

ただ、宮崎肺吸虫のメタセルカリアの生きた標本にあつて明らかに認めうる食道両側位の数個づつの腺細胞を思わせるものが、ウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアにおいては認められない。ただしこの腺細胞様構造物の本態については必ずしも明らかでない。一般に肺吸虫類のメタセルカリアはそのセルカリアの時期に穿通腺(penetration gland)を有しているが、あるいはその残存物かもしれないということも一応考えられる。しかしここで認められた細胞は明らかに核を保有していることから見ると、その内容の未だ消費されていない事を意味するので、これを残存穿通腺細胞と見做すことには無理がある。頭腺(cephalic gland)ないし頸腺(cervical gland)、殊に前者の可能性も十分に考えられるのであるが、頭腺であれば通例口盤背縁に存するその開口部も、導管も明らかでない。

いづれにもせよ、ウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアにあつては、かような腺細胞様構造物の認められないこと、および卵黄巣原基の発達が宮崎肺吸虫のそれに比していちじるしくないこと、殊に前者がどうやら両者

の個々のメタセルカリアを区別する標識の主要なものであるようである。

なおこの際、*Paragonimus* の焰状細胞型式 (flame cell pattern) について触れておきたい。

宮崎肺吸虫のメタセルカリアの焰状細胞型式は、既述のように  $2[(3+3+3+3+3)+(3+3+3+3+3)]$  であるが、従来 *Paragonimus* に属する種のメタセルカリアのその明らかに判明しているものは、この外にウェステルマン肺吸虫(山口, 1943), 大平肺吸虫(小宮ら, 1960) および小形大平肺吸虫(横川ら, 1960) の3種があり、ひとしく宮崎肺吸虫メタセルカリアのそれと同一の焰状細胞型式を有している。ウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアのそれについては、著者らも今回それを検し、山口の記載に一致することを認めている。

一方これらの種のセルカリアを見るのに、ウェステルマン肺吸虫(山口, 1943; 小宮ら, 1960) のそれにあつては、そのメタセルカリアの焰状細胞形式と全く同一であるが、ただ大平肺吸虫のセルカリアにあつてはその分割因子 (factor of division) がメタセルカリアの“3”と異つて“1”であり、より未発達なかたちをとつている。

本邦以外において肺吸虫属の上掲種以外の種のメタセルカリアの焰状細胞型式の明らかにされたものはない。ただしセルカリアについては、*P. kelliotti* のそれについて Ameel (1934) がその数だけを發表したものがあつたが、これに関しては既に論議したように(小宮ら, 1960) 同氏の数は誤りであつて、おそらくそのメタセルカリアをも含めて、ひとしくウェステルマン型の焰状細胞型式すなわち  $2[(3+3+3+3+3)+(3+3+3+3+3)]$  を有するものと想像される。

いま上記の想像が正しいものとすれば、*Paragonimus* 属のセルカリア、メタセルカリアの焰状細胞型式には2通りの型があることになる。すなわち1つは云はば「ウェステルマン型」のそれであつて、この型にあつてはセルカリア・メタセルカリアともその型式は同一であり、その分割因子は“3”である。他の型のものとしては目下のところ大平肺吸虫のそののみが之に該当するものであるが、これにあつてはその基本型式は同一であるが、セルカリアにおける分割因子は“1”，メタセルカリアのそれは“3”を示すものである。

いま以上の関係を定式化してみれば次のようになる。

*Paragonimus* 属の基本終末(焰状)細胞型式

$$2 \times [(1+1+1+1+1) + (1+1+1+1+1)]$$

- a) ウェステルマン型……ウェステルマン肺吸虫  
小形大平肺吸虫, 宮崎肺吸虫(?),  
ケリコット肺吸虫(?)

$$\text{セルカリア } 2[(3+3+3+3+3) + (3+3+3+3+3)]$$

$$\text{メタセルカリア } 2[(3+3+3+3+3) + (3+3+3+3+3)]$$

b) 大平型……大平肺吸虫

$$\text{セルカリア } 2[(1+1+1+1+1) + (1+1+1+1+1)]$$

$$\text{メタセルカリア } 2[(3+3+3+3+3) + (3+3+3+3+3)]$$

## まとめ

宮崎肺吸虫 (*Paragonimus miyazakii* KAMO, NISHIDA, HATSUSHIKA et TOMIMURA, 1961) のメタセルカリアの形態について記載を行ない、特にこれとウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアとの区別を論じた。

本被のうメタセルカリアは、ウェステルマン肺吸虫のそれと酷似しているが、総じて本種の被のう(内膜のみ)の方が後者よりもやや大きいこと、本種メタセルカリアにあつては棘刺 (stylet) を欠くこと、また概して本種におけるその外膜を覆う宿主性と思われる厚い被膜の存在等がある程度までウェステルマン肺吸虫と区別づける。しかし必ずしも個々の被のうメタセルカリアを区別するきめ手とはならない。モクズガニ寄生のウェステルマン肺吸虫メタセルカリアにしばしば認められる淡紅色の色調についても同様である。

宮崎肺吸虫はメタセルカリアにおける卵黄巣原基の發育程度がやや一般に進んでいるが、これとても個々のメタセルカリアの区別の決定的な決め手としては多少の無理があるかも知れない。ただ本種メタセルカリアにのみ認められる食道両側に認められる数個の腺細胞様構造物は、ウェステルマン肺吸虫のメタセルカリアには認められないので、個々のメタセルカリアにおける両者の区別点にもなると考えられる。

本種メタセルカリアの焰状細胞型式は、 $2 \times [(3+3+3+3+3) + (3+3+3+3+3)]$  であつて、同型式の判明しているウェステルマン肺吸虫、小形大平肺吸虫、大平肺吸虫等のメタセルカリアのそれと全く同一である。

なお *Paragonimus* 属のメタセルカリアおよびセルカリアの焰状細胞型式について、論議を行なつた。

## 文 献

- 1) Ameel, D. J. (1934) : *Paragonimus*, its life history and distribution in North America and its taxonomy. (Trematoda : Troglotrematidae) Am. J. Hyg., 19, 279-317.
- 2) Kamo, H., H. Nishida, R. Hatsushika and T. Tomimura (1961) : On the occurrence of a new lung fluke, *Paragonimus miyazakii* n. sp. in Japan. Yonago Acta Medica, 5 (1), 43-48.

- 3) Komiya, Y. and J. Ito (1951) : Contribution to the morphology of *Paragonimus westermani*. Jap. Med. J., 3(5), 309-314.
- 4) Komiya, Y., Y. Yoshida & T. Tomimura (1960) The excretory system, particularly its flame cell pattern of *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940. Jap. J. Med. Sci. & Biol., 13(3), 155-156.
- 5) Yamaguti, S. (1943) : On the morphology of the larval forms of *Paragonimus westermani*, with special reference to their excretory system. Jap. Zool., 10, 461-469.
- 6) 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. 寄生虫学雑誌. 9(5), 451-456.

THE METACERCARIA OF *PARAGONIMUS MIYAZAKII* KAMO, NISHIDA,  
HATSUSHIKA ET TOMIMURA, 1961 AND ITS EXCRETORY SYSTEM  
IN RELATION TO THAT OF *P. WESTERMANI*

YOSHITAKA KOMIYA

(Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

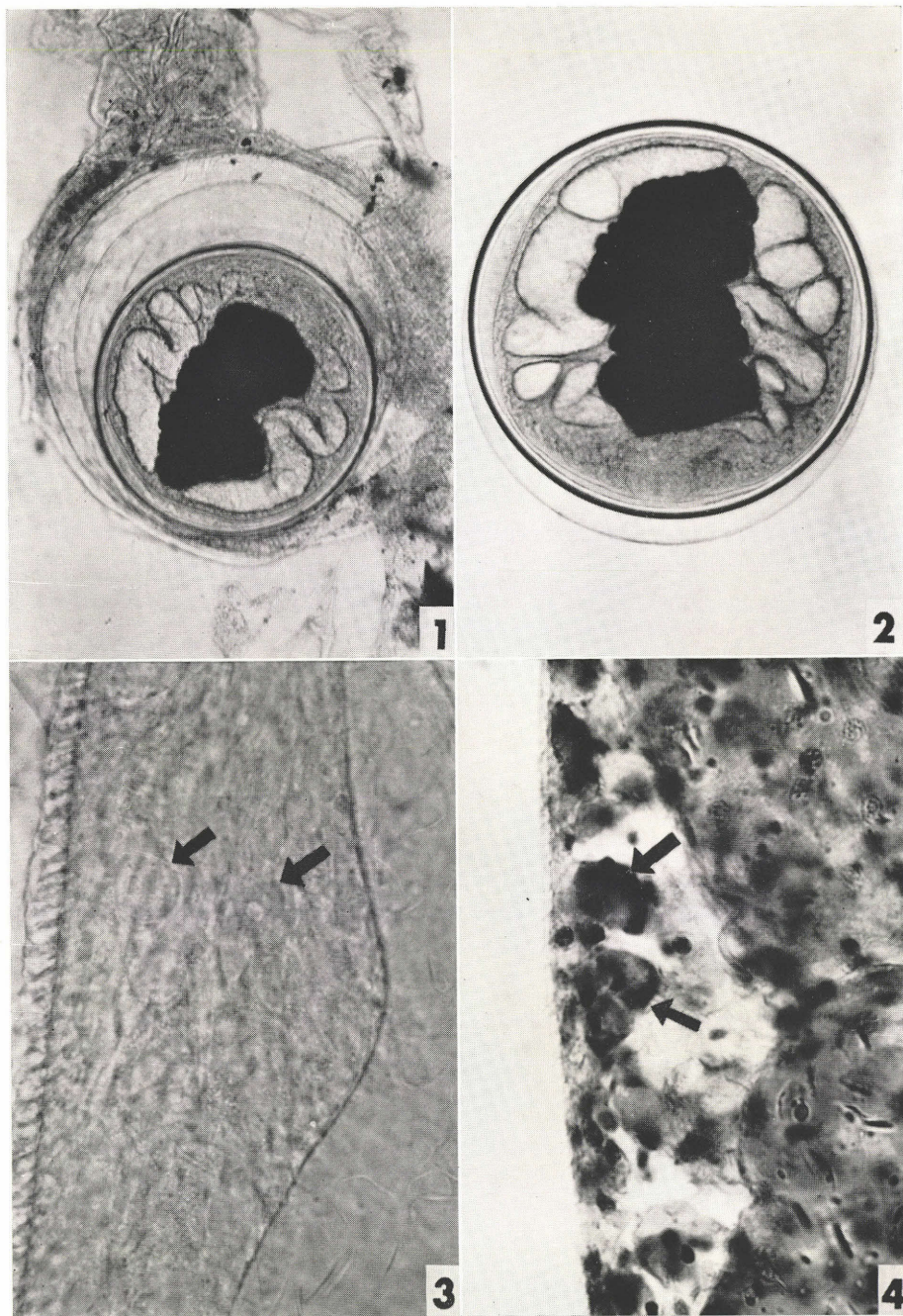
& TAMOTSU TOMIMURA

(Department of Pathology, Division of Veterinary Science, College  
of Agriculture, University of Osaka Prefecture)

A description of the morphology of the metacercaria of *Paragonimus miyazakii* was made. Its cyst is larger than that of *Paragonimus westermani* in diameter generally and it has no pink color as such is frequently observed in the case of the latter isolated from *Eriocheir japonicus*. The metacercaria of the former has no stylet, whereas that of the latter frequently has it. In the former metacercaria the vitellarian anlage is found usually more developed as compared with the latter. The characteristic above mentioned, however, would not always contribute to identify the respective metacercaria of both species.

On the contrarily the existence of several gland cell like structures in the lateral side of the esophagus in the former metacercaria can serve for the identification of the former from the latter, since the latter metacercaria has no such.

Its flame cell pattern, which is manifested as the formula  $2 \times [(3+3+3+3+3) + (3+3+3+3+3)]$ , is the same as in the metacercaria of *P. westermani*, *P. iloktsuenensis* and *P. ohirai*. Regarding the flame cell pattern a comment on it among species belonging to the Genus *Paragonimus* was made.



## 写真説明

宮崎肺吸虫メタセルカリア

1. 心臓に附着せる状態，外膜の周に宿主性の厚い膜がある（生の標本）
2. 同上，固有の外膜と内膜を示す（生の標本）
3. 同上，腺細胞様構造物を示す，矢印（生の標本）
4. 同上，卵黄巢原基を示す，矢印（染色標本）