

## 宮崎肺吸虫のアキヨシホラアナミジンナに おける発育過程について

川中 正憲 齊藤 玲子 林 滋生

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和54年1月26日 受領)

山口県岩国市六呂師を模式産地として報告された宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 (Kamo *et al.*, 1961) は、中国、四国、九州の西日本一帯に分布し、東限の分布地として京都府天田地方が報告されていた(富村ら, 1964)。また、本吸虫の第1中間宿主は模式産地よりアキヨシホラアナミジンナ *Bythinella (Moria) nipponica akiyoshiensis* (Kuroda et Habe, 1957) が報告されている(初鹿ら, 1966)。

ところが、近年、静岡県大井川流域のサワガニに極めて高率に宮崎肺吸虫被囊幼虫の寄生があることが報告され(林ら, 1974; 林, 1975)、以来多数の研究者がこの地域における流行状況について調査を行なっているが、アキヨシホラアナミジンナ他 *Moria* 亜属の貝は見つかっていない。

そこで今回、著者らはアキヨシホラアナミジンナの静岡県産宮崎肺吸虫に対する感受性の有無を確かめるために感染実験を行なった。その結果、実験貝の100%に感染が成立し、同肺吸虫の第1中間宿主体内における発育過程について詳細な観察を行なう機会を得た。

模式産地由来の宮崎肺吸虫によるアキヨシホラアナミジンナへの感染実験は、橋口ら(1968)によつて行なわれている。また、*Paragonimus* 属の幼生の発育過程については、ケリコット肺吸虫について Ameel (1934), Chen P. D. (1937), Ameel *et al.* (1951) の詳細な研究があるがなおいくつかの疑問点が残されている。本報では、スポロシスト、レジア、セルカリアについて、その発育に伴う数と大きさの変化を中心として検討を行なった。

### 材料と方法

1. アキヨシホラアナミジンナ *Bythinella (Moria) nipponica akiyoshiensis* (Kuroda et Habe, 1957)

実験感染に用いたアキヨシホラアナミジンナは、1978年4月、福岡県粕屋郡立花山において採集した。実験開始前に100個の貝について検索を行なったが肺吸虫幼生の自然感染は認められず、一種類の *Xiphidiocercariae* が3個(3%)の貝から検出されたのみであった。

しかし、貝と共に同地点から採集されたサワガニ *Geothelphusa dehaani* (White, 1847) の検索では、50匹中6匹(12%)に宮崎肺吸虫のメタセルカリアが検出され、実験感染に用いた貝についても同吸虫の自然感染の可能性があり得ることを考慮した上で実験を行なった。

(注・宮崎肺吸虫の流行地における第1中間宿主の感染率は、初鹿ら(1966)によれば、山口県岩国市六呂師で2.8%、同美禰市伊佐町上野で1.1%である。)

実験には殻高約1.5mmの成貝を用いた。

2. 宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 のミラシジウム

静岡県川根町より採集したサワガニ寄生の宮崎肺吸虫メタセルカリアをイヌに経口投与し、感染10カ月後の糞便より虫卵を得た。虫卵は水道水中に入れ26°C 孵卵器に保存、4週間後に5°C、15分放置後、室温にもどしてミラシジウムを孵化させた。

3. ミラシジウムの貝への感染方法

直径5cmの小型シャーレ10個にそれぞれ50個の貝を

Table 1 Result of experimental infection with *P. miyazakii* larvae to *B. nipponica akiyoshiensis*

Days after exposure	No. of snails examined	No. of snails infected (%)	Stage of the fluke
2	5	5(100)	sporocyst
10	5	5(100)	"
18	5	5(100)	"
27	5	5(100)	sporocyst, redia
37	5	5(100)	"
38	4	4(100)	"
48	5	5(100)	"
56	5	5(100)	sporocyst, redia, cercaria
63	5	5(100)	"
70	5	5(100)	"
80	5	5(100)	"
91	5	5(100)	"
100	5	5(100)	"
111	2	2(100)	"
120	2	2(100)	"
Total	68	68(100)	

Snails were exposed to about 20 miracidiae each and maintained in aerated water at room temperature of 24-26C.

入れ、さらに約1,000のミラシジウムをそれぞれのシャーレに入れた。すなわち、500個の貝を1個あたり約20のミラシジウムに暴露した。個々のシャーレの液量は約10ccで、24~26Cの条件下で12時間放置した。また、セルカリアの游出試験用に、別に100個の貝を直径9cmのシャーレに入れ、約2,000のミラシジウムを加えた(貝1個あたり約20ミラシジウム)。液量は約70ccで他の条件は上記に準じた。

#### 4. 貝の飼育

貝の飼育には直径20cmの腰高シャーレを用い、深さ3~4cmに水を満たして、餌として貝棲息地より採取した枯葉を入れた。実験期間中は連続して水中に空気を送り、これを25~27Cの貝飼育室に置いた。シャーレ内の水は3~4cmの深さを保つように常時補った。

#### 5. 宮崎肺吸虫幼生の検索と形態の観察

幼生の検索にあたっては、実体顕微鏡下でスライドグラス2枚を用いて貝殻を破碎し、貝体から貝殻を完全にとり除いた後、貝体をカバーグラスをかけておしつぶし、顕微鏡下で幼生の寄生数と各部の計測を行なった。また、適宜に Bouin 液で貝を固定し、パラフィン包埋、連続切片を作成してヘマトキシリン・エオジン染色を施

した後、組織学的な観察を行なった。

#### 6. セルカリアの游出試験

直径3cmの小型シャーレに感染貝を1個ずつ入れて、深さ約1cmまで水を注ぎ(液量約7ml)、それぞれふたをして後述のごとく一定時間おいた後に実体顕微鏡を用いてセルカリアの游出を調べた。試験後は上記5の検索方法を用いて幼生の感染の有無および貝体内の游離セルカリアの数を確認した。

### 成 績

#### 1. 幼生の感染状況

感染実験の成績は Table 1 に示すとおりである。幼生の検索は、ミラシジウム暴露2日後から120日後まで、15回にわたっておおむね5個を1群として行なった。その結果全ての貝から幼生が検出され、感染率は100%であった。レジアは18日後に形成が認められ、27日以後にはスポロシストより遊離したものが出現した。セルカリアは56日以後に認められ、すでにレジアから遊離して存在するものもあつた。また、スポロシストは感染後全期間を通じて検索に用いた全ての貝から検出された。

Fig. 1 は検索貝群ごとに得られたスポロシスト、レ

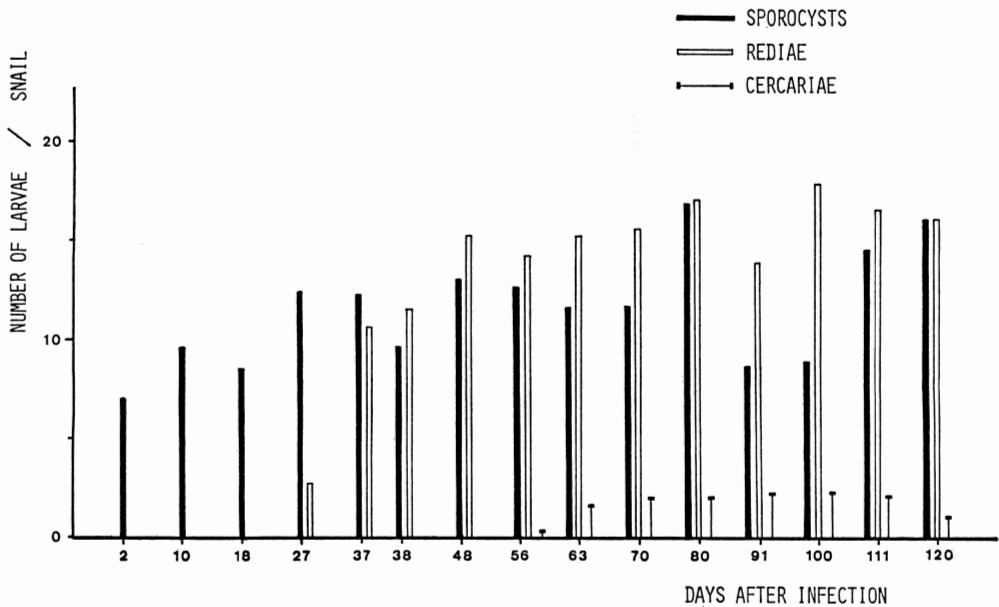


Fig. 1 Number of *P. miyazakii* larvae recovered from *B. nipponika akiyoshiensis* of given days.

ジア、セルカリアを貝1個あたりの平均数として示したものである。

全ての貝から検出されたスポロシストの貝1個あたりの平均数は11.2であつた。これを幼生の発育段階ごとに見ると、レジア出現前は8.3、レジア出現以後セルカリア出現前では11.9、セルカリア出現以後120日後までは12.1であり、ミラシジウム暴露120日後に至るまでスポロシストの消滅もしくは減少の傾向は全く認められなかつた。また、娘スポロシストが形成されると思われる像は全く見られなかつた。

レジアは、ミラシジウム暴露27日後の検索により5個中3個の貝から検出され、37日以後は検索した全ての貝に観察された。貝1個あたりの平均検出数は、27日後に2.7、37日後に10.6、48日後には15.0となつて増加し、その後は120日に至るまでレジアの検出数にはほとんど変化が認められなかつた。

レジアから遊離しているセルカリアは、ミラシジウム暴露56日後の検索で5個中1個の貝より検出された。そして63日以後の全ての貝でセルカリアを含むレジアが観察されたが、貝体内でレジアから遊離しているセルカリアを認めたものは29個中24個(82.8%)であつた。これらのセルカリアの貝1個あたりの平均検出数は2.3である。

## 2. 幼生の発育と増殖

### i) スポロシスト

ミラシジウム暴露24時間後に貝を固定し、連続切片によつて観察したものでは、いずれも貝組織による防御的な反応は認められず、スポロシストの発育は組織学的に認めうる何らの干渉も受けずに進行した(Photos. 1, 3)。生鮮圧平下でのスポロシストの計測値は、2日後では体長の平均64 $\mu$ 、体幅は26 $\mu$ であつた。その後は生殖細胞の増加と共に徐々に大きくなり、18日後には体長153~230 $\mu$ (平均195 $\mu$ )、体幅51~141 $\mu$ (平均95 $\mu$ )に達した。そして18日以後スポロシストの体内にレジアの形成を認め、27日後には貝体内に遊離したレジアも観察された。この段階以後スポロシストの大きさには全体として顕著な変化はみられなかつた。

Fig. 2は、38日後から120日後まで、それぞれの検索群ごとに観察されたスポロシストの大きさによる分布パターンを比較したものである。横軸にスポロシストの長径を示し、縦軸に各検索群ごとでの構成比率をあらわした。これらの分布パターンの共通点として、体長150 $\mu$ 以下のスポロシストが各検索群ともに約90%を占め、100~149 $\mu$ のものと100 $\mu$ 以下のものとの比率が45%を軸として一方が増加すれば他方が減少するという傾向を示している。そして発育時期が進むとともに100 $\mu$ 以下のスポロシストの比率が増加している。これらのスポロシストのうち、内部にGerm ballを含むものおよび咽頭

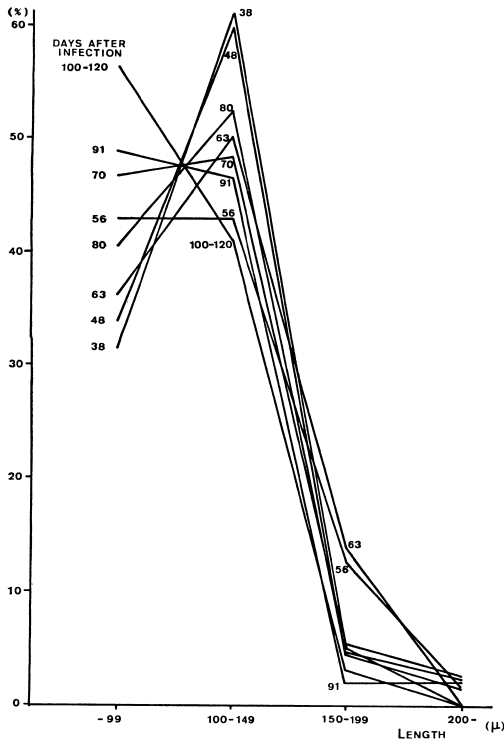


Fig. 2 Distribution patterns of the size of *P. miyazakii* sporocysts in the host of given days.

を識別できるレジアを含むものは相対的に大型であり、外皮に深い皺を数多く認め、内部に Germ ball またはレジアを含まないものは小型の傾向を示した。また、スポロシストがその内部に含むレジアの数は全て1個のみであった (Photo. 2)。

ii) レジア

Fig. 3 は38日後から120日後までに観察されたレジアを各検索群ごとに数と大きさの分布パターンとして示したものである。各検索群ともに、体長100 $\mu$ 前後の小型のものから500 $\mu$ 前後の大型のものまで検出されている。そして、48日後と56日後との間を境として200 $\mu$ 以下のものが多数を占める分布傾向から200~400 $\mu$ のものが多数を占める分布傾向へと変化している。セルカリアを内部に含む第2代レジアが出現したのは56日後であるが、120日後に至ってもなおレジアを内部に含む第1代レジアが共に観察された。38日後に観察されたレジアのうち最も小型のものの計測値は、体長90 $\mu$ 、体幅56 $\mu$ 、咽頭31 $\times$ 31 $\mu$ であり、感染120日後の最小のものでは体長103 $\mu$ 、体幅77 $\mu$ 、咽頭36 $\times$ 36 $\mu$ であった。また、最大

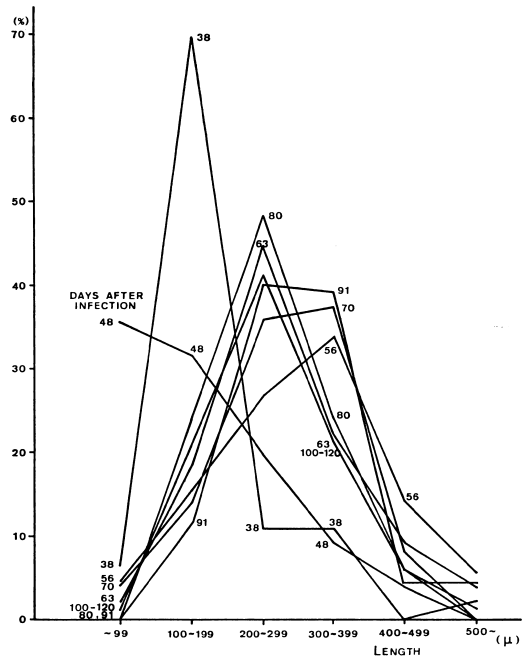


Fig. 3 Distribution patterns of the size of *P. miyazakii* rediae in the host of given days.

のものは前者では、体長521 $\mu$ 、体幅160 $\mu$ 、咽頭54 $\times$ 49 $\mu$ であり、後者のそれは体長531 $\mu$ 、体幅155 $\mu$ 、咽頭72 $\times$ 72 $\mu$ であつた。これら観察されたレジアの体長は体幅の1.4~3.7倍の範囲にあり、体長の増加と共に体長/体幅比は大きい数値を示した。また咽頭については「縦径>横径」あるいは「縦径<横径」といつた一定の傾向を認めず個体によつて異なつていた。

Fig. 4 は、レジアの体長を縦軸に、咽頭縦径を横軸にとつて、検出された644個のレジアの全個体についてプロットしたものである。これらレジアの大部分はその内部に、レジアまたはセルカリアの特徴を未だ示していない Germ ball を1~10個含むものであつた。体長と咽頭縦径にはおおむね正の相関が認められている。セルカリアを内部に含む第2代レジアは体長で200 $\mu$ 前後のものから600 $\mu$ 以上のものまで幅広い範囲にある。レジアを内部に確認した第1代レジアは少数であつたが、検出されたものは体長380 $\mu$ 前後であつた (Photo. 4)。

iii) セルカリア

1つの第2代レジアに含まれていたセルカリアの数は1~3個であり、同一レジア内で0~6個の Germ ball と共に観察された (Photo. 5)。レジアから脱出したセ

ルカリア (Photo. 6) の生鮮標本18個の計測値は、体長133~346 (平均238 $\mu$ )、体幅57~139 (112) $\mu$ 、口吸盤縦径36~79 (55) $\mu$ 、同横径36~72 (55) $\mu$ 、腹吸盤縦径21~54 (33) $\mu$ 、同横径26~54 (36) $\mu$ 、尾長13~23 (18) $\mu$ 、

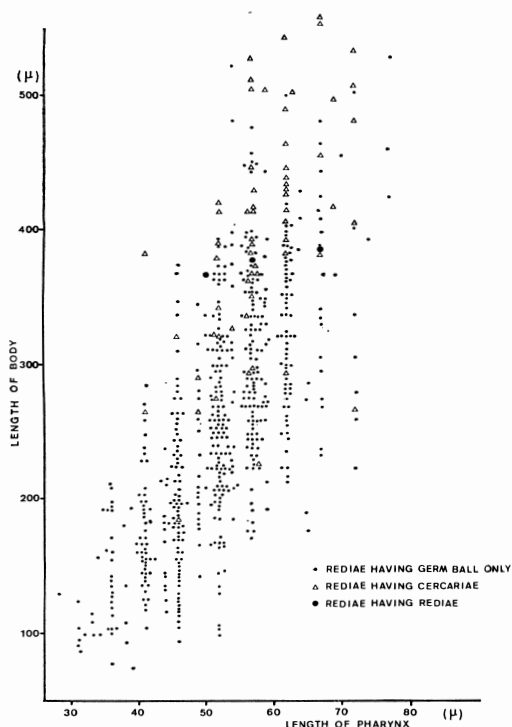


Fig. 4 Measurements of *P. miyazakii* rediae from snail in experimental infection.

穿刺棘長26~34 (29) $\mu$ であつた。著者らの静岡県産宮崎肺吸虫セルカリアの計測値と、川島ら (1964)、初鹿ら (1966)、加茂ら (1967)、橋口ら (1968) によるいずれも模式産地由来の宮崎肺吸虫のセルカリアの計測値を Table 2 に示した。

### 3. セルカリアの游出

ミラシジウム暴露後、別の容器で飼育した100個の貝のうち82日後まで生残した42個の貝についてセルカリアの游出試験を行なつた。その成績を Table 3 に示す。27C, 人工照明下で16時間、貝を個別にシャーレに入れて放置した結果セルカリアの游出を認めたものは42個中11個 (26.2%) であつた。また、游出試験後の貝を破碎して観察したものでは、100%の貝に幼生の感染が認められたが、セルカリアが游出せず貝体内にセルカリアの残存もなかつたものが18個あり、結局セルカリアを貝体内に含むものうち游出が認められたのは11/24で45.8%であつた。セルカリアの包蔵数は最も多いもので4匹にすぎないが、セルカリアを1匹游出させた貝は6個、2匹游出させたものは3個、3匹游出させたものは2個であつた。

### 考 察

橋口ら (1968) は、今回著者らが実験に用いたものと同一地域由来のアキヨシホラアナミジンナによって、模式産地由来の宮崎肺吸虫の感染実験を行なつた。実験条件は感染貝の飼育温度をのぞいて今回の実験とほぼ同様である。その結果、感染率は66.0%で、35日目に第1代レジアを見出し、70日目に第2代レジアおよびセルカ

Table 2 Measurements of cercariae of *Paragonimus miyazakii* reported by various authors (in microns)

Author	Body		Oral sucker		Acetabulum		Stylet	Tail
	length	width	length	width	length	width	length	length
Kawashima <i>et al.</i> (1964)	131-181 (161)	70-82 (74)	33-38 (35)	35-40 (38)	28-34 (32)	30-35 (33)	27-32 (30)	16-20 (18)
Hatsushika <i>et al.</i> (1966)	151-259 (202)	68-97 (76)	43-62 (47)	35-48 (41)	33-40 (37)	30-37 (35)	24-30 (27)	14-18 (16)
Kamo <i>et al.</i> (1967)	198-243 (220)	60-83 (72)	45-55 (50)	48-55 (53)	35-43 (39)	38-45 (41)	26-30 (28)	13-18 (17)
Hashiguchi <i>et al.</i> (1968)	163-253 (204)	53-95 (75)	39-53 (47)	33-58 (45)	23-40 (32)	25-38 (32)	—	18-25 (22)
Present authors	133-346 (238)	57-139 (112)	36-79 (55)	36-72 (55)	21-54 (33)	26-54 (36)	26-34 (29)	13-23 (18)

The figures in parentheses are averages.

Table 3 The observation of cercarial shedding from the snails on 82 day of infection

Cercariae shed(during 16hrs.)		Cercariae remained in snails	
No. of cercariae	No. of snails(%)	No. of cercariae	No. of snails
0	31(73.8)	0	18*
		1	6
		2	6
		3	1
1	6(14.3)	0	2
		1	1
		2	2
		3	1
2	3( 7.1)	0	0
		1	3
		2	0
		3	0
3	2( 4.8)	0	0
		1	2
		2	0
		3	0
Total	42(100.0)		42

\* All the snails were proved infected with *P. miyazakii* larvae, but no cercariae.

リアを確認したとしている。そして、感染後40日までのスポロシストの検出数は、陽性の貝1個について1~5(平均1.4)個であつた。

今回の実験では、感染率100%、スポロシストの平均検出数11.2個であり、貝の感染率においても、ミラシジウムの侵入率においても、はるかに高い値が得られた。また、Table 2に示したように今回得られた静岡県由来宮崎肺吸虫のセルカリアは、模式産地由来のいずれのセルカリアと比較してもその体部、特に体幅の計測値が大きい傾向がみられた。静岡県地方では、アキヨシホラアナミジンナの分布は認められておらず、この地方での宮崎肺吸虫の第1中間宿主貝は別種である可能性が強い。従つて本吸虫が生物学的性状を異にする strain であり得とも思われるが、静岡県産宮崎肺吸虫がアキヨシホラアナミジンナに対して模式産地由来のものに比して劣らぬ、あるいはむしろ高い感染性を示すことは極めて興味ある事実と思われる。なお、検索に用いた68個の貝については、他種吸虫類あるいは宮崎肺吸虫の自然感染を疑い得るものは皆無であつた。また、今回の実験ではレジアを27日後、セルカリアを56日後に見出しており、橋口ら(1968)の成績より発育が速い。しかしこれ

は、感受性の差の表現というよりも今回の実験の飼育温度が平均して約2C高いことによるものと考えられよう。

スポロシストが感染後120日に至るまで全く減少の傾向を見せず、120日後のものでもなお機能して存在していたことは注目すべき事実であつた。橋口ら(1968)も感染80日後に至るまでスポロシストが観察されたとし、ケリコト肺吸虫では105日後(Ameel, 1934)または3カ月後(Ameel *et al.*, 1951)、小型大平肺吸虫では61日後(Chiu, 1965)に至るまでその生存が確認されている。しかしながら、これらのスポロシストの生存数とその形態変化について、特にレジア出現期以後に関しては系統的な記載はない。また、肺吸虫スポロシストがその体内で増殖させたレジアをどのようにして産出するかということに関しても必ずしも明らかにされていない。Chiu(1965)は、小型大平肺吸虫のスポロシストに「mouth」と、その付近に「birth pore」を認めたとしているが他の研究者による記載はない。今回の観察でも形態上その存在を確認することはできなかった。しかしスポロシスト内にスポロシストの形成される像を認めなかつたことから、長期にわたるスポロシストの存在は新生スポロシ

ストによるものとは考えられず、また、レジア出現期以降現われた、レジア産出後と思われる深い皺を外皮に数多く認める小型のスポロシストの存在は、レジアの脱出がスポロシストの破壊によらないで、レジアを産出してなおスポロシストが長期間生存することの可能性を示唆している。

レジアまたはセルカリアを包蔵していないレジアを、スポロシスト由来の第1代レジア、またはレジア由来の第2代レジアに確実に区別する特徴は見出すことができなかった。橋口ら(1968)は、宮崎肺吸虫の第1代レジアと第2代レジアの区別点として、前者の体長に対する咽頭の割合は後者のそれに比較して大きいこと、第1代レジアの幼若なものでは、その体後端部にくぼみを生ずるという点をあげている。しかしながら、検出レジアを全個体計測した今回の成績(Fig. 4)では、咽頭長径は体長の増加と共に連続的に増加しており、両者の割合によってレジアを2群に分離できる明確な傾向は認められず、これをもって個々のレジアを第1代または第2代に区別することは困難であると思われる。セルカリアが検出された感染56日以降の貝からは、セルカリアを含む第2代レジアと共に、レジアを含む第1代レジアが検出されており、この段階以後検出された幼若レジアについては、スポロシスト由来のものとレジア由来のものとが混在していると考えられ、これらが同一貝体内で同時に観察された。

これらのことから、アキヨシホラアナミジンナにおける宮崎肺吸虫幼生の発育は、少なくとも、同時に多数のミラシジウムが侵入した場合には、一定期間を経過した後、スポロシストによるレジア産生、レジアによるレジア産生、レジアによるセルカリア産生という諸過程が相当長期にわたって同時に進行するものと考えられる。

宮崎肺吸虫のセルカリアがアキヨシホラアナミジンナから自ら游出するかどうかについては、セルカリアのカニへの侵入経路を考える上で重要である。Ameel(1934)はケリコット肺吸虫で、Chen, H. T. (1940)は小型大平肺吸虫で、また吉田(1961)は大平肺吸虫で、それぞれセルカリアが宿主貝から自然に游出することを確認している。しかし、横川(1951)は、ウェステルマン肺吸虫セルカリアはその第1中間宿主であるカワニナからほとんど游出することはないとしている。宮崎肺吸虫については現在まで検討されておらず、今回のセルカリア游出試験の結果、成熟セルカリアを体内に含むもののうち45.8%の貝に游出が認められた。アキヨシホラアナミジンナは自然条件の下で、流水中またはぬれ

た泥土上の石、枯葉、苔類などの下に付着して棲息している。今回の感染貝の飼育は専ら水中で行なつたが、少なくともこの条件の下では、成熟セルカリアが貝体内に大量に蓄積されることはなく、少量ずつ継続的に貝体外へ游出するものと考えられた。

## 要 約

1) 静岡県由来の宮崎肺吸虫のミラシジウムをアキヨシホラアナミジンナに実験的に感染せしめたところ、100%の貝で感染が成立した。

2) 24~26Cの感染貝飼育条件で、27日後に第1代レジアを見出し、56日後に第2代レジアとセルカリアを見出した。

3) スポロシストは感染後120日に至つても減少することなく貝体内に存在し、スポロシストによるレジア産生が120日後においても観察された。また、スポロシストからのレジアの脱出は、スポロシストの破壊によらず産生による可能性が示唆された。

4) アキヨシホラアナミジンナにおける宮崎肺吸虫幼生の発育は、少なくとも、多数のミラシジウムが同時に侵入した場合には、一定期間を経過した後、スポロシストによるレジア産生、レジアによるレジア産生、レジアによるセルカリア産生、という諸過程が相当長期にわたって同時に進行するものと考えられた。

5) 感染82日後の貝について16時間のセルカリア游出試験を行なつた結果、成熟セルカリアを貝体内に含むもののうち、45.8%の貝に游出が観察された。その際、貝1個についてのセルカリア包蔵数は4匹以内で、游出数は1匹のものが最も多く、3匹までにとどまつた。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、貝の採集に御協力いただいた福岡大学医学部寄生虫学教室の波部重久氏、ならびに貝の同定に際し御教示頂いた国立科学博物館の波部忠重博士に深く感謝の意を表します。また、種々の御協力をいただいた予研寄生虫部各位に深謝いたします。

本論文の要旨の一部は、昭和53年10月の第37回日本寄生虫学会東日本支部会において発表した。

## 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) Ameel, D. J., W. W. Cort and Anne Van

- der Woude (1951) : Development of the mother sporocyst and rediae of *Paragonimus kellicotti* Ward, 1908. J. Parasit., 37, 395-404.
- 3) Chen, H. T. (1940) : Morphological and developmental studies of *Paragonimus iloktsuenensis* with some remarks on other species of the genus (Trematoda: Troglotrematidae). Lingnan Sci. J., 19, 429-530.
  - 4) Chen, P. D. (1937) : The germ cell cycle in the trematode, *Paragonimus kellicotti* Ward. Trance. Amer. Micr. Soc., 56, 208-236.
  - 5) Chiu, J. K. (1965) : *Tricola chiui* Habe et Miyazaki, 1962 : A snail host for *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940 in Taiwan. Japan. J. Parasit., 14, 269-280.
  - 6) 橋口義久・宮崎一郎 (1968) : 宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 によるアキヨシホリアナミジンニナ *Bythinella (Moria) nipponica akiyoshiensis* (Kuroda et Habe, 1957) への感染実験. 寄生虫誌, 17, 10-18.
  - 7) 初鹿 了・前島条士・加茂 甫 (1966) : 宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 の第1中間宿主, アキヨシホリアナミジンニナ *Bythinella (Moria) nipponica akiyoshiensis* (Kuroda et Habe, 1957). 米子医誌, 17, 514-519.
  - 8) 林 滋生・山本 久・菅沼洋達・元吉清子・秋山雅晴 (1974) : 宮崎肺吸虫症人体例5例の報告および感染経路に関する調査成績について. 寄生虫誌, 23(増), 60.
  - 9) 林 滋生 (1975) : 最近注目されている寄生虫病 : 宮崎肺吸虫症について. 総合臨床, 24, 2104-2112.
  - 10) Kamo, H., Nishida, H., Hatsushika, R., and Tomimura, T. (1961) : On the occurrence of a new lung fluke, *Paragonimus miyazakii* n. sp. in Japan (Trematoda: Troglotrematidae). Yonago Acta Med., 5, 43-52.
  - 11) Kamo, H., Hatsushika, R., and Maejima, J. (1967) : Studies on *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961. 1. Snail intermediate host and intrasnail stages. Yonago Acta Med., 11, 26-34.
  - 12) 川島健治郎・宮崎一郎 (1964) : ミヤイリガイに対する肺吸虫の感染実験. (3) 宮崎肺吸虫での感染実験. 寄生虫誌, 13, 421-426.
  - 13) 富村 保・森鼻迪夫・森時弘敬・野村紘一・来原兄忠・志野晟生・竹山晃市 (1964) : 近畿地方における宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 の発生分布に関する研究. (1) 京都府天田地方産サワガニ *Potamon dehaani* における宮崎肺吸虫被のう幼虫の寄生状況について. 寄生虫誌, 13, 243-255.
  - 14) 横川宗雄 (1951) : 肺吸虫幼生の生態. 特に第2中間宿主への移行経路に関する研究. 臨床医学, 36, 43-53.
  - 15) 吉田幸雄 (1961) : 大平肺吸虫のセルカリアが第2中間宿主へ感染する経路に関する研究. 3. 大平肺吸虫セルカリアの第1中間宿主からの自然遊出状況について. 医学と生物学, 61, 65-68.



**Abstract**

DEVELOPMENT OF LARVAL LUNG-FLUKE, *PARAGONIMUS MIYAZAKII*  
 KAMO, NISHIDA, HATSUSHIKA ET TOMIMURA, 1961, IN A SNAIL,  
*BYTHINELLA (MORIA) NIPPONICA AKIYOSHIENSIS*  
 (KURODA ET HABE, 1957)

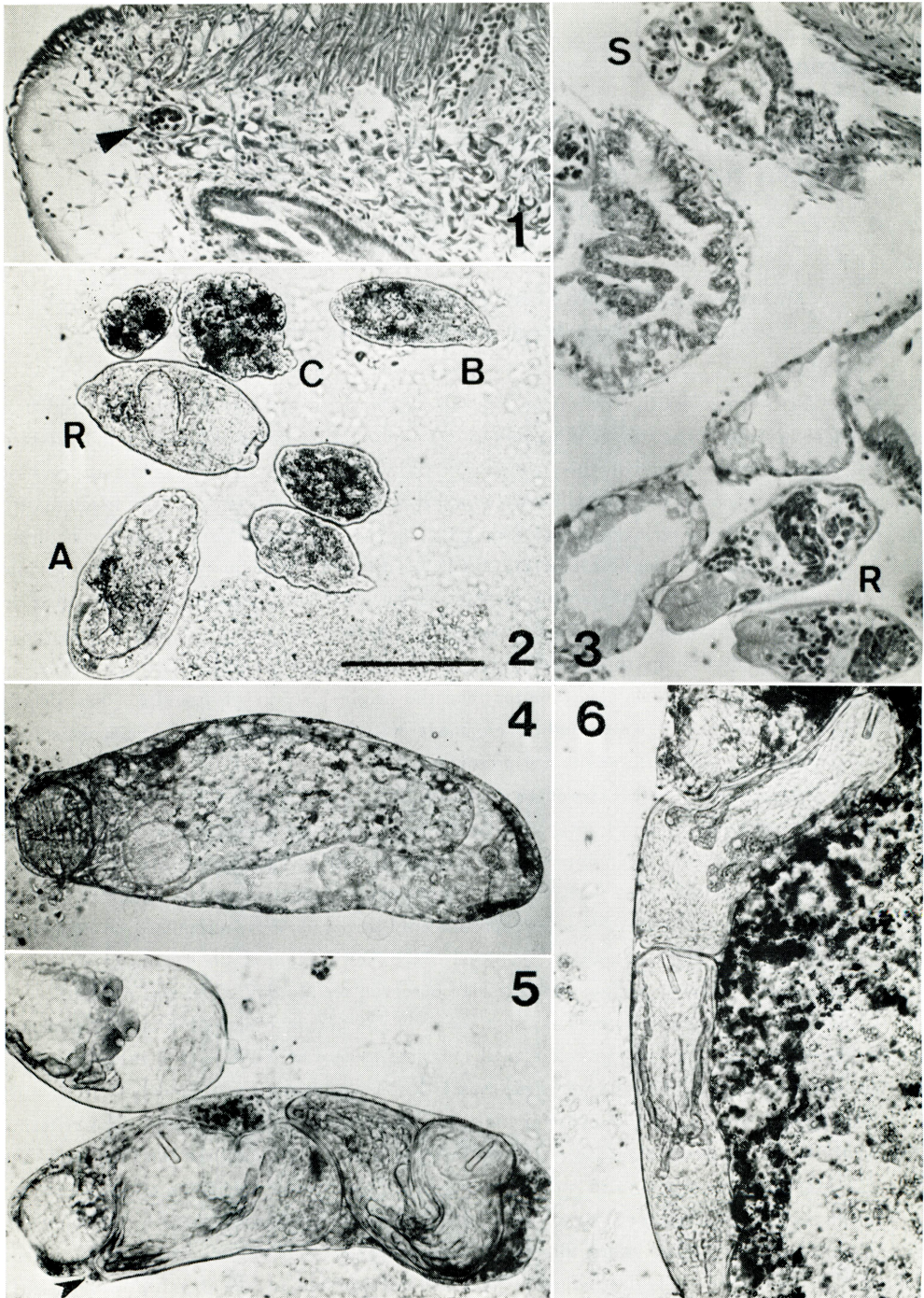
MASANORI KAWANAKA, REIKO SAITOH AND SHIGEO HAYASHI  
 (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

The fresh water snail, *Bythinella (Moria) nipponica akiyoshiensis*, is the natural first intermediate host of *Paragonimus miyazakii* in its type locality and other foci in the western parts of Japan. In the focus of this parasite in Shizuoka Prefecture in the eastern part of Japan the potamon crabs, the second intermediate host, have been found highly infected with the metacercariae, however, the snails belonging to the subgenus *Moria* have never been detected yet. It would be possible that the snails of different subgenus are playing the role of first intermediate host and the strain of parasite has different characteristics from that in the type locality. However, the present experiment showed that *P. miyazakii*, of Shizuoka strain can grow and develop to produce cercariae in *B. nipponica akiyoshiensis* collected in Kyushu, western part of Japan, even better than the original strain of parasite. The details of the observations on the growth and development of the larval stages of the Shizuoka strain, *P. miyazakii* in the *Bythinella* snails are presented.

Six hundred snails were exposed to about twenty miracidia each for 12 hrs. and reared in an air-conditioned room at 24-26°C. The snails were sacrificed and examined for the developing stages of the parasite at an interval of time from 2 day to 120 day of infection.

All snails examined were positive for *Paragonimus* larvae, namely the infection rate of the snails was 100%. Till 18 days after exposure only sporocysts were recognized in the snail. The rediae which had come outside of sporocyst were first obtained 27 days after exposure, and the second generation rediae and cercariae observed on the day of 56 and onward.

The sporocysts were recovered through the whole period of observation and no tendency of decrease in the number was revealed until the time as late as 120 days after infection. The average number of the sporocysts per snail was 11.2. Two generations of rediae were difficult to be distinguished each other except for those containing rediae or cercariae. The criterion proposed by Hashiguchi *et al.* (1968), that is, the proportion of the length of the pharynx to the length of the body was not valid in distinguishing them. After the time when the second generation rediae appeared on 56 day of infection three developmental stages of larvae; first and second generation of rediae; were almost always observed developing concurrently in the snails. The presence of long lasting sporocysts and no decrease in the number of sporocyst would suggest the possibility that the sporocysts were not going to undergo any serious ruptures at the release of redia but gave birth of the next developing stage. The snails of 82 days of infection were tested for the shedding of cercariae. Eleven (45.8%) of 24 snails which were proved to have mature cercariae shed 1 to 3 cercariae per snail during 16 hrs. of test.



### Explanation of Photographs

All photographs magnified the same scale. A line in Photo. 2 indicates 0.1mm.

- Photo. 1 Young sporocyst of *P. miyazakii* in *B. nipponica akiyoshiensis*, 2 days after exposure.  
Any host reaction is not evident. (Haematoxylin and eosin stain)
- Photo. 2 Three types of sporocyst and a redia. Removed from a snail 63 days after exposure.  
A : Mature sporocyst containing well developed first generation redia.  
B : Sporocyst containing the germ ball.  
C : Wrinkled sporocyst.  
R : Redia containing the germ ball.
- Photo. 3 Sporocysts and rediae in *B. nipponica akiyoshiensis*, 120 days after exposure.  
Any host reaction is not evident.  
S : sporocyst, R : redia  
(Haematoxylin and eosin stain)
- Photo. 4 Mature first generation redia containing second generation redia. Removed from a snail 56 days after exposure.
- Photo. 5 Mature second generation redia containing cercariae. Removed from a snail 70 days after exposure. An arrow indicates the birth pore.
- Photo. 6 Cercariae in the mid-gut gland of a crushed snail, removed from 63 days after exposure.