

# 近畿地方における宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii*

Kamo, Nishida, Hatsushika and 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  
宮崎肺吸虫被の幼虫の寄生状況について

富村 保 森 鼻 迪 夫 森 時 弘 敬  
野村 紘 一 来 原 兄 忠 志 野 晟 生

大阪府立大学農学部獣医学科病理学教室 (一色於菟四郎教授)

竹 山 晃 市

大阪市立大学医学部医動物学教室 (田中英雄教授)

(昭和 39 年 5 月 23 日受領)

### 緒 言

1960 年、筆者らは肺吸虫の 1 自然感染犬に遭遇し、えられた標本、とくに、成虫と卵について形態的観察を行なった結果、加茂ら (1961) の発見にかかる宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika and Tomimura, 1961 (*P.m.* と略) と同一種であることが判明したので、これを犬における *P.m.* の最初の自然例として報告した。本犬は兵庫県多紀地方産の紀州犬 (♂ 約 3 歳) で、多紀郡屈指の狩猟家に飼育せられ、主として同郡内、ときに隣郡 (兵庫県水上郡・京都府天田郡など) にまで出猟していたという。

上述の自然例から、新種 *P.m.* (2 隻) を発見して以来筆者らは同肺吸虫の被の幼虫 (*mc* と略) を証明せんがために、第 2 中間宿主についての検索を行なつて来た。すなわち、上記した狩猟家の案内により、同犬の産地付近あるいは多紀地方における主要出猟地付近の溪流などにて採集したサワガニ *Potamon dehaani* (*P.d.* と略) 数千匹を検査したにもかかわらず、なかなか、肺吸虫の *mc* は証明しえなかつた。そこで調査範囲を逐次拡大しつつ、さらに一層の努力を重ねた結果、1962 年 8 月、ついに、京都府天田地方産の *P.d.* から *P.m.* の *mc* を検出することができたので、ここに調査成績の概要を記

載して、ご参考に供したいと思う。

### 検査材料と方法

検査したカニは *P.d.* 1 種であり、Figure 1 に示したように京都府天田郡三和町寺尾山田部落の都合 7 地区で採集した。1962 年 8 月 27 日、同部落付近の水田や山間の溪流 (由良川水系土師川の小支流に注いでいる) に棲息している *P.d.* に初めて肺吸虫の *mc* を証明してから 1963 年 2 月 28 日に至る 7 カ月間に、前後 7 回現地へ赴きカニを捕獲した。調査地区別に持ち帰ったカニは秤量したのち、山口県岩国市六呂師産 *P.d.* を検査したとほぼ同様の方法 [寄生虫学雑誌 13 卷 3 号, p.204~214 (1964 年 6 月) 参照] で丁寧解剖し、双眼実体顕微鏡下に *mc* 寄生の有無、カニ体内における *mc* の分布状況などをしらべた。

次に *P.d.* から分離した *mc* はウェステルマン肺吸虫 *Paragonimus westermani* (*P.w.* と略) の混入あるかも知れぬことを十分考慮し、鏡下に計測ならびに形態的観察を行なつて種の確認につとめた。さらに、その一定数を犬及び猫に試食感染せしめて、*mc* 試食後糞便内排卵開始までの日数を測定したのち、一定期間後にと殺剖検し、虫体の感染状況その他をしらべた。検出虫体の一部は formalin 水 (10%) 固定標本とし、その角皮をはぎと

本研究の一部は文部省科学研究費 (肺吸虫) の補助を受けた。ここに付記して感謝の意を表します。

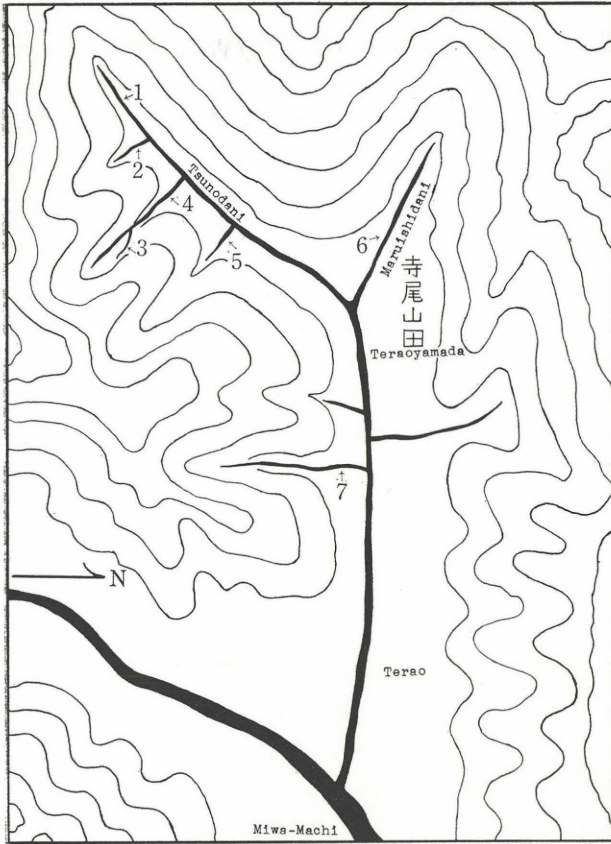


Figure 1 Map of Teraoyamada-Buraku, Miwa-Machi, Amada-Gun, Kyoto Prefecture, indicating localities where crabs infected with metacercariae of *Paragonimus miyazakii* Kamo et al., 1961 were collected.

り、水で封じて臨時標本を作成、皮棘の観察を行なった。残りのものは、すべて、2枚のスライドガラス間に軽く圧平しつつ、Schaudinn 氏液にて固定したのち、hematoxylin 単染色を施して型のごとく氷久標本となし卵巣・皮棘などの形態的性質の観察に供した。虫卵は肺臓に形成された虫のう内より滲出物などと一緒に取り出し、formalin 水(10%)とともに適量ずつスライドガラス上にとり、カバーガラスをかけて鏡検した。そうして、観察中に乾燥などのため、虫卵が圧迫されて変形しないよう十分注意した。

検査成績

1. 被のう幼虫について

本 mc は、ほぼ球形で、2種(おおまかに分けて)の

かなり厚い被のうを持つている。外のうを仔細に観察すると、*P.w.* の外膜に相当するものであろうと考えられる厚さ 0.002~0.005 mm の薄いフクロ (Plate I の 1, 2 及び 3) の外側に、さらに、厚い層状構造を呈するフクロ (厚さには mc 個体によりかなりの変動が認められる。Plate I の 1~4) が密着している。ために、他種吸虫 mc のそれにくらべ割合丈夫で破れにくい。一方、内のうも一層強靱であるので、mc を宿主の内臓などから分離する際に、たとえ外のうが破れても、幼虫が脱のうしてしまうようなことはなかつた。

次に、*P.m.* の mc と *P.w.* の mc (モクヅガニ *Eriocheir japonicus* から分離した) の大きさ(加圧せずに測定した)の比較は Figure 2 に示した通りで、*P.m.* の方が *P.w.* に比し若干大きい傾向が見られた。すなわち、*P.m.* の大きさ(内のうの外径)

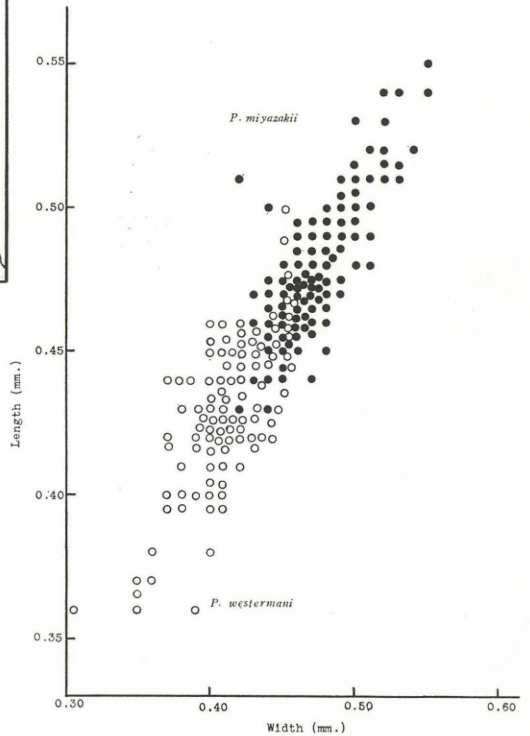


Figure 2 Comparison of measurements of metacercariae of *Paragonimus miyazakii* from *Potamon dehaani* and *Paragonimus westermani* from *Eriocheir japonicus* (measurements were estimated on living specimens without coverglass)

は最大0.550×0.550 mm, 最小0.430×0.420 mm (平均0.479×0.475 mm)であるのに対し, *P.w.* は最大0.500×0.460 mm, 最小0.360×0.300 mm (平均0.430×0.405 mm)である。

なお, *P.m.* のmcの外のう (*P.m.* では, *P.w.* の外膜に相当するものであろうと考えられる薄いフクロと, これに密着している種々なる厚さの層状構造を呈するフクロがあたかも1枚のフクロであるかのように見える。したがって, これら2者をあわせて, 便宜上外のうと呼ぶこととする。Plate I の1, 2及び4)及び内のうの厚さは, それぞれ0.013~0.100 mm (平均0.04835 mm), 及び0.017~0.030 mm (平均0.022 mm)ある。

## 2. 採集場所別の寄生について

採集場所別の寄生率は Table 1 の通りであり, 1地区(角谷を流れる土師川の支流)にて採集した *P.d.* (50

匹)からは, *P.m.* のmcを見出すことができなかったが, この小支流に注いでいる森林中の小溪流, たとえば2地区では検査したカニ30匹中に陽性のものが8匹おり, その寄生率は26.7%であった。表示の通り, mcの寄生状況には, カニの採集場所によつて著しい変動が認められ, その寄生率, 5地区では77.5%, また, 4地区では57.5%であり, さらに, 4地区の上流の3地区では検査した *P.d.* 35匹中に, 陽性のものが34匹も認められ, 97.1%の高率を示している。ところが一方, 6地区では検査したカニ50匹中に陽性のものは1匹も発見されず, また, 7地区の寄生率は5.7%の低率であった。次に, 陽性のカニ1匹当たりのmcの寄生数は, 寄生率の高かつた3地区が23.3コで最も多く, これに反し, 寄生率の低かつた2地区及び7地区では2.3~1.0コで極めて少ない。したがって, これら両者間には平行関係

Table 1 Infection-incidence of metacercariae in *Potamon dehaani*

Station	No. of crabs		% positive	Total No. of mc in crabs	No. of mc per crab		Mean weight of crabs (g.)
	Examined	Infected			Maximum	Average	
1	50 [♂ 28 ♀ 22]	0	0	0	—	—	3.8 [4.2 3.3]
2	30 [♂ 3 ♀ 27]	8 [♂ 1 ♀ 7]	26.7 [33.3 25.9]	18 [♂ 1 ♀ 17]	[♂ 1 ♀ 7]	2.3 [1.0 2.4]	5.2 [7.6 4.9]
3	35 [♂ 13 ♀ 22]	34 [♂ 13 ♀ 21]	97.1 [100.0 95.5]	793 [♂ 400 ♀ 393]	[♂ 104 ♀ 66]	23.3 [30.8 18.7]	4.7 [4.5 4.8]
4	200 [♂ 53 ♀ 147]	115 [♂ 25 ♀ 90]	57.5 [47.2 61.2]	681 [♂ 106 ♀ 575]	[♂ 17 ♀ 59]	5.9 [4.3 6.4]	4.4 [4.6 4.2]
5	200 [♂ 67 ♀ 133]	155 [♂ 46 ♀ 109]	77.5 [68.7 81.9]	2,313 [♂ 545 ♀ 1,768]	[♂ 49 ♀ 95]	14.9 [11.8 16.2]	4.2 [3.6 4.5]
6	50 [♂ 27 ♀ 23]	0	0	0	—	—	3.4 [3.8 3.1]
7	35 [♂ 10 ♀ 25]	2 [♂ 0 ♀ 2]	5.7 [0 8.0]	2 [♂ 0 ♀ 2]	[♂ 0 ♀ 1]	1.0 [0 1.0]	4.7 [7.6 3.5]
Total	600 [♂ 201 ♀ 399]	314 [♂ 85 ♀ 229]	52.3 [42.3 57.4]	3,807 [♂ 1,052 ♀ 2,755]	[♂ 104 ♀ 95]	12.1 [12.4 12.0]	4.4 [4.4 4.4]

mc, Metacercariae

Table 2 Incidence of metacercariae in crabs grouped according to body weight

Weight of crabs (g)	No. of crabs		% positive	Total No. of mc in crabs infected	No. of mc. per crab	
	Examined	Infected			Maximum	Average
Up to 3.1	171 [♂ 83 ♀ 88]	70 [♂ 38 ♀ 32]	40.9 [45.8 36.4]	626 [♂ 400 ♀ 226]	[♂ 31 ♀ 31]	8.9 [10.5 7.1]
3.1~5.0	272 [♂ 52 ♀ 220]	151 [♂ 20 ♀ 131]	55.5 [38.5 59.5]	1,917 [♂ 295 ♀ 1,622]	[♂ 51 ♀ 95]	12.7 [14.8 12.4]
5.1 and up	157 [♂ 66 ♀ 91]	93 [♂ 27 ♀ 66]	59.2 [40.9 72.5]	1,264 [♂ 357 ♀ 907]	[♂ 105 ♀ 71]	13.6 [13.2 13.7]
Total	600 [♂ 201 ♀ 399]	314 [♂ 85 ♀ 229]	52.3 [42.3 57.4]	3,807 [♂ 1,052 ♀ 2,755]	[♂ 105 ♀ 95]	12.1 [12.4 12.0]

mc, Metacercariae

が認められるようである。

3. カニの体重と寄生率との関係

7つの地区で採集した *P.d.* 600匹につき、体重と寄生率との関係をしらべた。その成績は Table 2の通りである。表示のように、体重3.0g 以下のカニでは検査数171匹中に、陽性のものが70匹しか認められず、その寄生率は40.9%と割合低率であつた。ところが、重さ3.1~5.0g 及び5.1g 以上のものは、それぞれ55.5、59.2%の寄生率を示し、寄生率には体重の増加とともに上昇する傾向が認められた。

*P.d.* の体重と mc の寄生数との関係は、次の項にて詳述するが、重さ3.0g 以下、3.1~5.0g 及び6.1g 以上のカニにおける陽性のもの1匹当りの mc の平均寄生数は、それぞれ8.9、12.7、13.6コで、体重の増加とともに寄生数漸増の傾向が見られた。

4. カニの体重と寄生数との関係

7つの地区で採集した *P.d.* 600匹につき、体重と寄生数との関係をしらべた。その成績は Table 3の通りである。表示のように、重さ3.0g 以下のカニでは70匹中25匹(35.7%)が2コ以下の寄生であつた。ところが3.1~5.0g のカニでは151匹中47匹(31.1%)、また、

5.1g 以上のカニでは93匹中26匹(28.0%)が2コ以下の寄生であり、体重の増加とともに、mc の寄生数3コ以上のカニが増加する傾向が認められた。

すなわち、体重3.0g 以下のカニでは3~5コ寄生のもの70匹中11匹(15.7%)、6~10コ寄生のもの9匹(12.9%)、11~20コ寄生のもの13匹(18.6%)、21~30コ寄生のもの10匹(14.3%)、31コ以上寄生のもの2匹(2.9%)であつたが、5.1g 以上のカニでは3~5コ寄生のもの93匹中18匹(19.4%)、6~10コ寄生のもの13匹(14.0%)、11~20コ寄生のもの15匹(16.1%)、21~30コ寄生のもの7匹(7.5%)、31コ以上寄生のもの14匹(15.1%)を数えた。

5. カニ体内における mc の分布状況

採集地区別に見た *P.d.* 体内における mc の分布状況は Table 4の通りである。すなわち、mc の検出数が最も多かつた5地区では、陽性のカニ155匹から証明しえた mc の総数は2,313コに達し、このうち、1,184コ(51.1%)が心臓の回り、300コ(13.0%)は甲殻の内側をおおっている膜、443(19.2%)は体壁の内側をおおっている膜、339コ(14.7%)は肝臓、45コ(1.9%)は生殖器、そして2コ(0.1%)はえらからそれぞれ検出され

Table 3 Relationship between body weight of crabs and number of metacercariae

Weight of crabs (g)	No. of crabs infected with metacercariae to No. of						Infected total
	Up to 3	3 ~ 5	6 ~ 10	11 ~ 20	21 ~ 30	31 and up	
Up to 3.1	25 [ $\frac{8}{17}$ ]	11 [ $\frac{5}{6}$ ]	9 [ $\frac{9}{0}$ ]	13 [ $\frac{8}{5}$ ]	10 [ $\frac{7}{3}$ ]	2 [ $\frac{1}{1}$ ]	70 [ $\frac{38}{32}$ ]
3.1 ~ 5.0	47 [ $\frac{8}{42}$ ]	21 [ $\frac{4}{17}$ ]	23 [ $\frac{2}{21}$ ]	28 [ $\frac{3}{25}$ ]	15 [ $\frac{2}{13}$ ]	17 [ $\frac{4}{13}$ ]	151 [ $\frac{20}{131}$ ]
5.1 and up	26 [ $\frac{8}{18}$ ]	18 [ $\frac{8}{10}$ ]	13 [ $\frac{1}{12}$ ]	15 [ $\frac{4}{11}$ ]	7 [ $\frac{1}{6}$ ]	14 [ $\frac{5}{9}$ ]	93 [ $\frac{27}{66}$ ]
Infected total	98 [ $\frac{21}{77}$ ]	50 [ $\frac{17}{33}$ ]	45 [ $\frac{12}{33}$ ]	56 [ $\frac{15}{41}$ ]	32 [ $\frac{10}{22}$ ]	33 [ $\frac{10}{23}$ ]	314 [ $\frac{85}{229}$ ]

Table 4 Distribution of metacercariae in body of crabs

Station	Total No. of mc in crabs infected	Pericardial cavity No.	Whitish membrane adherent to		Liver	Muscle	Testes & ovaries	Gills
			Carapace	Body-wall of				
2	18	7(38.9)	1(5.6)	3(16.7)	2(11.1)	0	5(27.7)	0(0)
3	793	450(56.8)	71(8.9)	94(11.9)	166(20.9)	0	5(0.6)	7(0.9)
4	681	401(58.9)	64(9.5)	58(8.5)	144(21.1)	0	11(1.6)	3(0.4)
5	2,313	1,184(51.1)	300(13.0)	443(19.2)	339(14.7)	0	45(1.9)	2(0.1)
7	2	1(50.0)	0(0)	0(0)	1(50.0)	0	0(0)	0(0)
Total	3,807	2,043(53.7)	436(11.5)	598(15.7)	652(17.1)	0	66(1.7)	12(0.3)

( ) % to total mc, Metacercariae

Table 5 Results of experimental infection of mammals with metacercariae isolated from crabs

No.	Animals		No. of mc fed	Interval (days) between		Adult worms recovered			
	Body weight at necropsy (g)	Sex		Infection and beginning of patency	Infection and necropsy of animals	From pleural cavity	From lungs	Total (No.)	% of mc fed
Cat 1	690	♀	50	51	57	4	40	44	88
Cat 2	1350	♀	40	52	61	2	24	26	65
Dog 1	4650	♀	100	42	60	1	63	64	64

mc, metacercariae

た。

表示の通り、その他の地区でも *P.d.* 体内における mc の分布状況には、ほぼ同様の傾向があり、結局、mc は心臓の回り (53.7%) から一番多く検出せられ、次いで、肝臓 (17.1%)、体壁の内側をおおっている膜 (15.7%)、甲殻の内側をおおっている膜 (11.5%)、生殖器 (1.7%) なら (0.3%) の順位であった。

## 6. mc の動物実験成績について

本実験に用いた実験動物の種類と数、試食 mc 数、mc 試食後糞便内排卵開始までの日数、mc 試食後剖検までの日数、剖検時に検出された虫体の数 (感染率) 及び虫体の介在部位を一括して示せば Table 5 の通りである。ここで、一番問題になると思われる mc 試食後糞便内排卵開始までの日数は、猫の場合 51~52 日、また、犬の場合は 42 日であった。

## 7. 成虫について

実験動物から検出された虫体の大きさを、圧平標本について計測した成績によると、cat 1 の場合 (30 隻)、最大  $8.1 \times 2.6$  mm、最小  $4.2 \times 2.1$  mm (平均  $6.5 \times 2.4$  mm) cat 2 (23 隻) では最大  $8.1 \times 2.8$  mm、最小  $4.5 \times 2.1$  (平均  $6.3 \times 2.6$  mm)、dog 1 (27 隻) は最大  $8.0 \times 3.9$  mm、最小  $5.5 \times 2.2$  mm (平均  $6.9 \times 2.6$  mm) で、口吸盤と腹吸盤の左右径 (平均値) はそれぞれ 0.532 (cat 1)、0.547 (cat 2)、0.527 (dog 1) mm、及び 0.644 (cat 1)、0.630 (cat 2)、0.592 (dog 1) mm である。次に、子宮内における虫卵の保有状況は cat 1 の場合、30 隻中の 13 隻が一 (虫卵の形成が未だ認められないもの)、9 隻が± (子宮内に初期の虫卵 (数コ) が認められるのみ) であつて、虫卵の形成が始まったばかりと思われるもの)、5 隻が+ (少数の虫卵が認められるもの)、1 隻が++ (中等数の虫卵が認められるもの)、2 隻が+++ (多数の虫卵が認められるもの) である。さらに、cat 2 では 23 隻中の 1 隻が一、1 隻が±、2 隻が+、残りの 19 隻が++ であり、dog 1 で

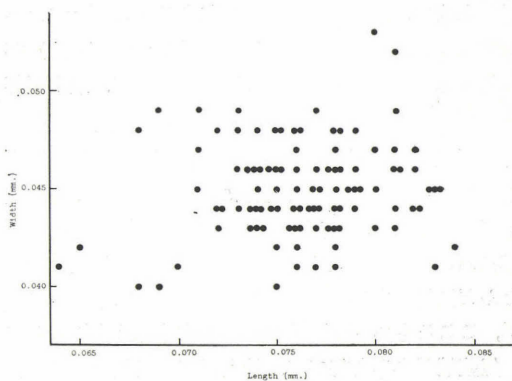
は 27 隻中の 4 隻が++、そうして残りの 23 隻が+++ である。

上記 80 隻の圧平標本について、卵巣の形態を観察すると、いずれも複雑に分板してサンゴ状を呈し (Plate II の 12 及び 13)、大きさは cat 1 の場合 (平均)  $0.838 \times 6.93$  mm、cat 2 では  $0.974 \times 0.765$  mm、また、dog 1 では  $1.137 \times 0.935$  mm である。精巣の大きさ (平均) は、それぞれ左  $1.349 \times 0.770$  (cat 1)、 $1.558 \times 0.799$  (cat 2)  $2.002 \times 0.922$  (dog 1) mm、右は  $1.388 \times 0.797$  (cat 1)、 $1.482 \times 0.788$  (cat 2)、及び  $2.047 \times 0.910$  (dog 1) mm である。

犬及び猫からえられた虫体 (formalin 水固定標本 20 個体) の角皮をはぎとり、水で封じて臨時標本を作成し、皮棘の生え方についての観察を行なつた。その所見は Plate II の 10 及び 11 の通りで、いずれも単生であつた。次に、上記 80 隻の圧平標本についても丁寧な観察を行つたが、formalin 水固定のものと同様、皮棘は各部のものがほとんど単生であつた。

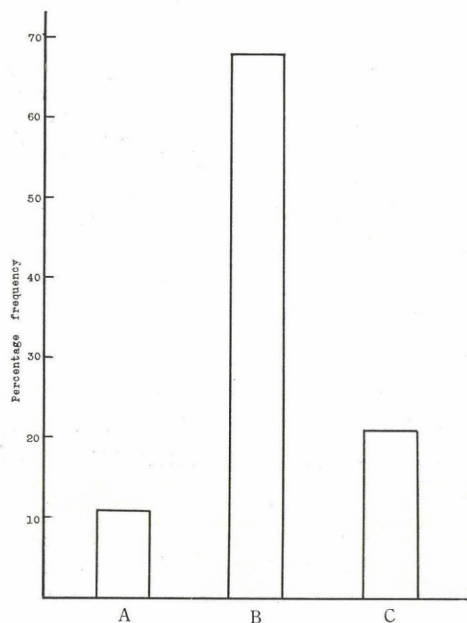
## 8. 虫卵について

無選択的に選んだ虫卵 (cat 2 からえた) 100 コの大きさ

Figure 3 Measurements of eggs of *Paragohimus miyazakii* from cat No. 2.

を点分布図にて示すと、Figure 3 の通りである。図示のように、その長径は 0.064~0.084 mm (平均 0.0764 mm)、また、幅径は 0.040~0.053 mm (平均 0.0450 mm) である。

卵の最大幅部の度数分布は Figure 4 の通りである。

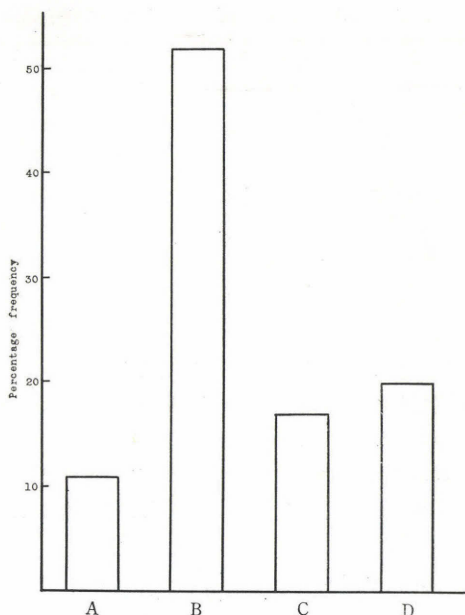


- A. Broad on operculated half
- B. Broad on middle
- C. Broad on aboperculated half

Figure 4 Histogram showing frequency distribution of maximum width of eggs of *Paragonimus miyazakii* from cat No. 2.

図示のように、最大幅部が蓋端側にあるもの (westernmani 型) 11%, 中央部にあるもの (iloktsuenensis 型) 68%, 無蓋端側にあるもの (ohirai 型) 18% で、最大幅部が中央部にあるものが断然多い。

卵の形状を逆卵形 (蓋端が丸みを帯び、無蓋端部が尖りを帯びて、最大幅部が蓋端側にあるもの)、楕円形 (蓋端も無蓋端もほとんど同等に丸みを帯び、最大幅部が中央部にあるもの) またはダチヨウ卵形 (蓋端も無蓋端もほとんど同等に丸みを帯び、最大幅部はほぼ中央部にあるが、こころもち卵形のもの)、卵形 (蓋端が尖りを帯び、無蓋端が丸みを帯びて、最大幅部が無蓋端側にあるもの)、及び亜紡錘形 (両端が尖りを帯び、最大幅部が中央部にあるもの) に分けて、その度数分布を示すと



- A. Reversed oval shaped
- B. Ostrich egg shaped and elliptical shaped
- C. Oval shaped
- D. Subspindle shaped

Figure 5 Histogram showing frequency distribution of form of eggs of *Paragonimus miyazakii* from cat No. 2.

Figure 5 の通りで、逆卵形 11%, 楕円形またはダチヨウ卵形 52%, 卵形 17%, 亜紡錘形 20% である。

次に、卵殻の厚さであるが、卵殻側部の厚さは逕庭 0.0008~0.0017 mm, 平均 0.00102 mm, 無蓋端部の厚さは逕庭 0.0008~0.0030 mm, 平均 0.0013 mm で、卵殻側部の厚さの非一様なもの、また、無蓋端部に肥厚部のあるものはほとんど見られない

## 論議

### 1. 同定論

新種 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika and Tomimura, 1961 (宮崎肺吸虫) の発見により、わが国には都合 4 種の肺吸虫が分布していることが明かとなった。これらの肺吸虫、すなわち、*P. westernmani*, *P. ohirai* (*P.o.*と略)、*P. iloktsuenensis* (*P.i.*と略) 及び *P. miyazakii* は成虫の卵巢の形態ならびに皮棘の生え方、中間宿主の種類、mc の形態及び中間宿主体内における mc の寄生部位、卵の形態ならびに卵殻の

厚さ、時に宿主特異性などを検討することにより、相互に鑑別が可能であるといわれている。すなわち、成虫に関して、Chen (1940) は皮棘の生え方が *westerni-kellicotti* 型と *iloktsuenensis-ohirai* 型にわけるとし、宮崎(1943, 1947, 1949)は卵巣の型を *westerni* 型と *ohirai-iloktsuenensis* 型とにわけた。さらに、宮崎(1947~1961)によると、肺吸虫の鑑別には *mc* の形態が重要であつて、これを比較することにより本邦産4種の肺吸虫は、かなり容易に区別しうるものとされている。一方一色(1953, 1962 a, b) は各種肺吸虫卵につき詳細な比較研究を行ない、いずれもかなりの変形や変異が認められるが、少なくとも100コの卵を観察することにより、*P.w.*, *P.o.*, *P.i.* 及び *P.k.* の4種は鑑別が可能であると述べている。

以下、筆者らが京都府天田地方産 *P.d.* からえた肺吸虫について、Chen, 宮崎, 一色及び加茂らの分類法にしたがつて種々考察してみたいと思う。

#### i) *mc* について

加茂ら(1961, 1962)は、山口県岩国市六呂師付近産の *P.d.* からえられた *P.m.* の *mc* について、形態的な観察を行なつた。その結果、*P.m.* の *mc* は、1) 穿刺棘が認められないこと、2) 内のうに包まれたものの直径が大であること、3) 外のうのはなはだ厚いのがかなり認められるなどの特徴により、他種 *mc* とは明かに区別することができるかと述べている。また、加茂によると、*P.m.* の *mc* の外のうは著明な層状構造を呈し、*mc* のあるものには外のうと内のうの間に、さらに、一層の薄いフクロが認められるという。

新種 *P.m.* の発見により、*P.d.* が少なくとも2種の肺吸虫、すなわち、*P.w.* 及び *P.m.* の第2中間宿主になりうる事が明かにされた。ために、宮崎(1961)は *P.w.* と *P.m.* の *mc* による区別をとくに重視し、あらためて、本邦産4種の肺吸虫 *mc* の比較を行なつた。その結果、*mc* の大きさは *P.m.* の方が *P.w.* より大きく、かつ、*P.m.* の方がフクロが厚い。ことに、外のうが非常に厚いことは、他の肺吸虫には見られない特徴といつてよいと報じている。

さきに、筆者ら(1964)は本報告とは別に、山口県岩国市六呂師産 *P.d.* について、*P.m.* の *mc* の寄生状況を調査(寄生虫学雑誌13巻3号)したが、第2中間宿主体内における *mc* の分布状況などと同様、今回の *mc* の形態、*mc* の計測値、*mc* のフクロの性質もすべて模式産

地のそれらと全く一致している。すなわち、写真の1, 2及び3に示したように、京都府天田郡三和町寺尾山田部落産 *P.d.* からえられた *mc* は、球状を呈し、内のうの外径が *P.w.* のそれより若干大きく、色彩は淡黄色~淡黄緑色を帯び、完全な状態で取り出すことができたと思われるものには、*P.w.* とは一見して区別しうようなかなか厚い外のうが見られる。また、写真の1, 2及び3において↑印で示したように、外のうの内側には *P.w.* の外膜に相当するのではなからうかと考えられる薄いフクロも認められる。

#### ii) *mc* の動物実験成績について

上述の通り、*P.d.* が *P.w.* 及び *P.m.* の第2中間宿主である関係上、これら2種の肺吸虫が1個体の *P.d.* に混合感染しているという場合もありうるのではなからうかと思われる。したがつて、同定の正確を期すためには、*mc* の形態的観察のみならず、*mc* から出発して実験的にえられた成虫について、卵巣の形態や皮棘の生え方、また、卵についても、その形態、大きさ及び卵殻の性質などを仔細に観察することが必要であると思われる。ために *mc* の犬及び猫への感染実験を行なつた。成虫や卵についての論説は次の項で行なうこととし、ここでは、主として *mc* 試食後糞便内排卵開始までの日数について言及する。

筆者ら(1958)が本実験とは別に、各種肺吸虫の *mc* を用いて行なつた感染実験の成績によると、*mc* 試食後糞便内排卵開始までの日数は、犬の場合、*P.w.* が63日、*P.o.* は35~38日、*P.i.* は39日であり、猫の場合、*P.o.* で41日であつた。したがつて、今回の成績は、*mc* を試食感染せしめてのち、その糞便内に虫卵が排泄されるまでに、2カ月以上をも必要とする *P.w.* のそれに比し著しく早く、むしろ *P.o.* や *P.i.* の日数に接近しているようである。これは、さきに、筆者ら(1961)が山口県岩国市六呂師産 *P.d.* からえた *mc* を用いて行なつた感染実験の成績とほぼ同様である。

#### iii) 成虫について

宮崎(1943, 1947 b, 1949)によると、*P.o.*, *P.i.* 及び *P.k.* の3者は、卵巣が複雑な分岐を示しているのに反し、*P.w.* のそれは6本に枝分れするのみで、それ以上著明な分岐を示さないとされている。成績の項でも述べたように、筆者らの標本(80隻)では、卵巣はすべて複雑に分岐してサンゴ状を呈し、したがつて、*P.w.* でないことは明白である(写真12及び13)。次に Chen(1940)は皮棘

の生え方により, *westermani-kellicotti* 群と *iloktsuensis-ohirai* 群とにわけ, 前者では群生したものがまじっているが, 単生したものが普通であり, 逆に, 後者では群生しているものが普通であり, 単生したものはむしろ例外であると述べた. 写真の 10 及び 11 に示したように, 筆者らの標本によると, 皮棘は虫体各部のものがほとんど単生であつた. したがつて, *westermani-kellicotti* 群に属するが, 上述の卵巢の分岐状態と考え合せ, 今回の筆者らの標本は, すべて, 加茂ら (1961) が発見した *P.m.*, さらに, 筆者ら (1961) が兵庫県多紀地方産の犬の自然例からえた *P.m.* に酷似しているといひうる.

#### iv) 虫卵について

さきに, 筆者ら (1961) は兵庫県多紀地方産の 1 猟犬を剖検し, 肺臓の虫のうより採集した卵につき詳細な観察を行ない, *P.k.* (千葉大学医学部横川教授から分与された) 及び *P.m.* (鳥取大学医学部加茂教授より分与された) のそれと比較検討した結果, *P.m.*, *P.k.* 両種間には, 卵の大きさならびに卵殻の厚さの 2 点において, 著差が認められるということを知つた. すなわち, *P.m.* の卵は割合小さく, しかも, 卵殻が薄い傾向がある. 成績の項でも述べたように, 今回, 筆者らが *mc* から出発して実験的にえた虫卵の大きさは  $0.0764 \times 0.0450$  mm, 卵殻の厚さは側部が  $0.00102$  mm, また, 無蓋端部の厚さは  $0.0013$  mm であつて, これらはすべて, *P.m.* の卵の特徴をよくあらわしており, 卵殻側部の厚さの非一様なもの, 及び無蓋端部に肥厚部のあるものは, ほとんど見られなかつた.

以上のようなわけで, 今回, 京都府天田郡寺尾山田部落産のサワガニからえられた肺吸虫は, *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika and Tomimura 1961 と同定することができる.

#### 2. *mc* の寄生率及び寄生数に関する事項

筆者ら (1964) が 1961 年 5 月より 1962 年 2 月までの間に, 山口県岩国市六呂師付近で捕獲した *P.d.* 1,000 匹を対象として, *P.m.* の *mc* の寄生状況を調査した成績によると, 陽性のものは 429 匹で, その寄生率は 42.9% であつた. これを調査地区別に見ると, B 地区が寄生率 100% で最も高く, 次いで, C 地区 60%, D 地区 57.1%, E 地区 46.0%, A 地区 39.4%, F 地区 5.3% の順位であつて, *P.d.* における *mc* の寄生率には, 調査地区により著しい変動が見られた.

周知の通り, 本肺吸虫は発見されて未だ年数が若い

で, *mc* の分布調査に関する詳細な知見に乏しい. したがつて, 筆者らの *mc* の寄生率及び寄生数についての成績を先人のものと比較し, 種々考察することができないが, 今回の調査により岩国市六呂師における *mc* の調査成績と同様, 京都府天田郡寺尾山田の場合も, 調査地区によつて, *mc* の寄生率や寄生数が著しく変動するという事実が判明した.

さらに, 興味深いことには, 岩国市六呂師の報告でも述べたように, 川幅が割合に広い, いわゆる川の本流よりも, それに注ぎ込んでいる流れの急な小溪流 (杉の木がおいしげつた森林の中にある), または小支流の方が *mc* の寄生率が高く, カニ 1 匹当りの *mc* 寄生数も多いという傾向が認められた. しかも, 本流から枝分れした 1 本の小溪流を例に取つてみた場合, 上手 (Figure 1 の 3 地区) で捕獲したカニの方が下手 (Figure 1 の 4 地区) のものよりも著しく寄生率が高く, *mc* の寄生数も多い傾向があつた. また, 陽性のカニ 1 匹当りの *mc* の平均寄生数は, 山口県岩国市六呂師の場合と同様, 寄生率の高かつた 3 地区 (97.1%) が  $23.2 \pm$  (六呂師の場合, 寄生率が 100% の B 地区のそれは  $22.0 \pm$  であつた) で最も多く, これに反し, 寄生率の低かつた 2 地区及び 7 地区では寄生数が少ない. これらの事実は, 将来, 本虫の生活史を究明する上に, はなはだ意義深いことと思われる.

次に, カニの体重と寄生率及び寄生数との関係は, 体重の重いものほど寄生率が高く, カニ 1 匹当りの寄生数も多い傾向が認められた.

#### 3) カニ体内における *mc* の分布状況に関する事項

筆者ら (1964) が山口県岩国市六呂師産の *P.d.* 1000 匹を対象として, *P.m.* の *mc* の寄生状況をしらべた成績によると, カニ体内における *mc* の主要寄生部位は囲心腔であつた. すなわち, *mc* はカニの心臓の回り (47.4%) から一番多く検出せられ, 次いで, 体壁の内側をおおっている膜 (13.8%), 肝臓 (11.6%), 生殖器 (1.6%) 筋肉 (1.1%) の順位であつた. *P.d.* 体内における *P.m.* の *mc* の分布状況に関する筆者らの考えは, すでに, 寄生虫学雑誌 13 巻 3 号 (p.204) に詳述してあるので, ここに再び繰返さないが, 成績の項でも述べたように, 京都府天田郡寺尾山田部落の場合も, *mc* の主要寄生部位は囲心腔であつた.

#### 総括

京都府天田郡寺尾山田部落産の *P.d.* 600 匹を対象と



して、これに寄生する *P.m.* の *mc* の形態、カニ体内における *mc* の分布状況、*mc* の寄生率及び寄生数などを調査し、大体次のような結果をえた。

1) *mc* はほぼ球形で2層の被のうを持ち、大きさ(内のうの外径)は最大  $0.550 \times 0.550$  mm, 最小  $0.430 \times 0.420$  mm(平均  $0.479 \times 0.475$  mm)である。外のう及び内のうの厚さは、それぞれ  $0.013 \sim 0.100$  (平均  $0.04835$  mm), 及び  $0.017 \sim 0.030$  mm(平均  $0.022$  mm)である。

2) *mc* の主要寄生部位は囲心腔であった。

3) *mc* が寄生していたカニの数は314匹(寄生率52.3%)であつて、検出された *mc* の総数は3,807コに達した。よつて、陽性のカニ1匹当りの平均寄生数は12.1コ(最少1コ, 最多104コ)である。

4) *P.d.* における *mc* の寄生率には、調査地区によつて著しい変動が認められた。すなわち、その寄生率は3地区(97.1%), 5地区(77.5%), 4地区(57.5%), 2地区(26.7%), 7地区(5.7%)の順位であつた。

5) 本肺吸虫は *mc* の大きさ、被のうの性質、成虫の卵巣の形態、皮棘の生え方、虫卵の性質などにより、*Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika and Tomimura, 1961と同定できる。よつて、京都府天田郡寺尾山田部落は同虫のあたらしい分布地であるといふ。

終りに臨み、一色於菟四郎教授及び田中英雄教授に、つつしんで感謝の意を捧げる。

本論文の要旨は、第32回日本寄生虫学会総会(大阪府厚生会館, 1963-4-4)において発表した。

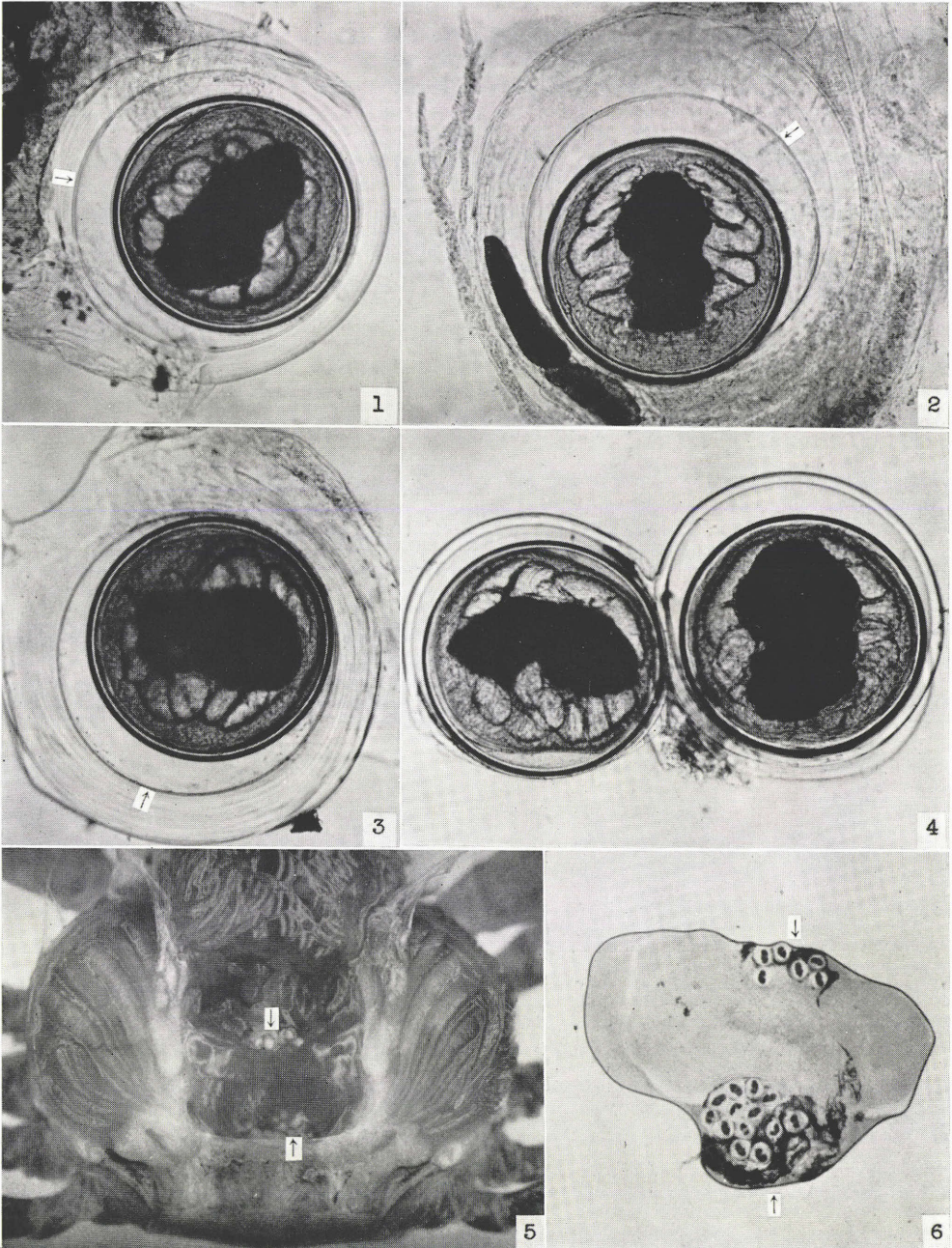
## 文 献

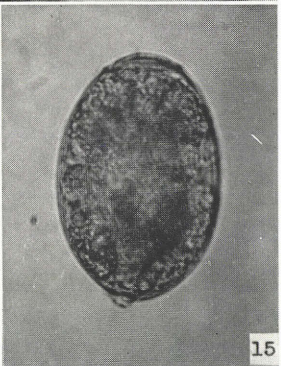
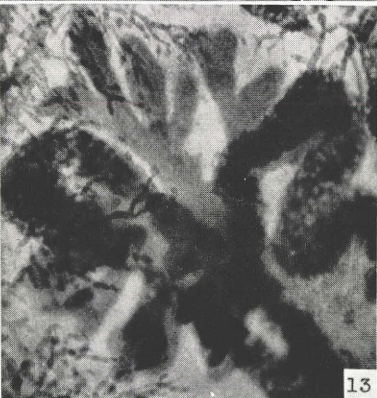
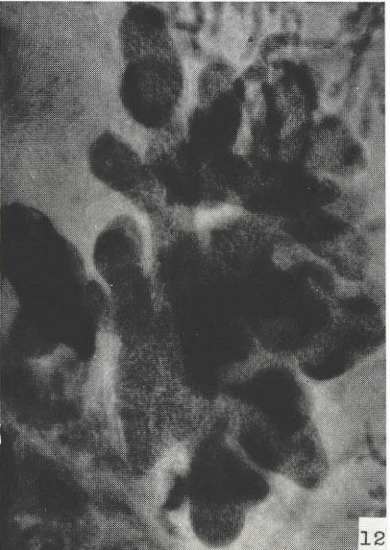
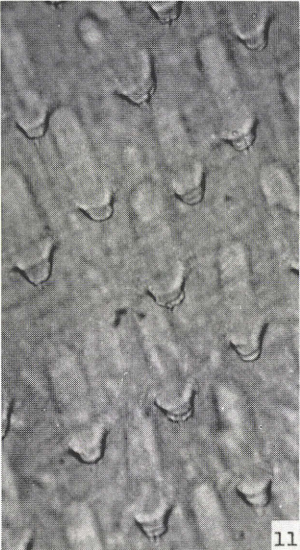
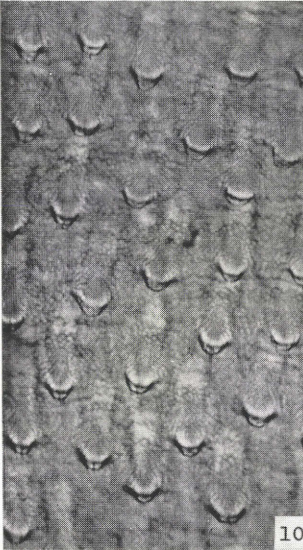
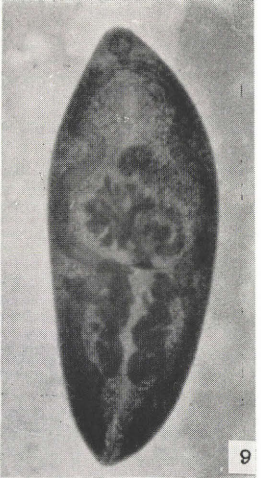
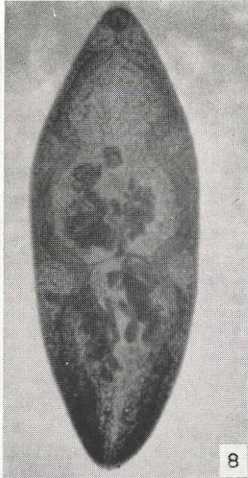
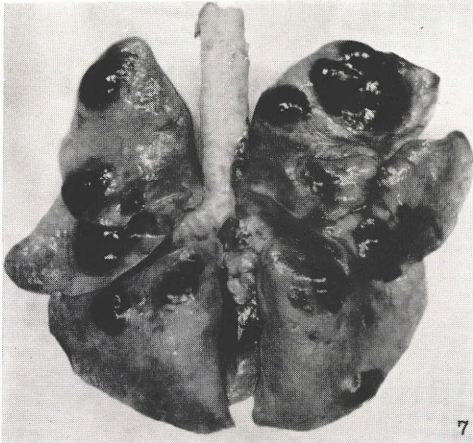
- 1) Ameel, D. J. (1934): *Paragonimus*, its life history and distribution in North America and its taxonomy (Trematoda: Troglotrematidae), *Amer. J. Hyg.*, 19(2), 279-317.
- 2) Chen, H. T. (1940): Morphological and developmental studies of *Paragonimus iloktsuenensis* with some remarks on other species of the genus (Trematoda: Troglotrematidae) *Lingnan Sci. J.*, 19(4), 429-528.
- 3) 広島大学生物学会編(1952): 日本動物解剖図説, 復古版, 日本出版社, 大阪.
- 4) 石井洋一・浜島房則(1962): 福岡県のサワガニから見いだされた肺吸虫メタセルカリアについて. 第15回日本寄生虫学会南日本支部大会講演要旨 12-13.
- 5) 一色於菟四郎(1953): 肺吸虫自然感染動物における肺組織内虫卵の形態学的吟味. 浪大紀要, 3(B), 75-90.
- 6) 一色於菟四郎(1962a): 肺吸虫卵の形態学的研究, II. 3種肺吸虫子宮内卵の比較. 寄生虫誌, 11(3), 192-206.
- 7) 一色於菟四郎(1962b): 肺吸虫卵の形態学的研究. V. *Paragonimus kellicotti* Ward(ケリコト肺吸虫)の卵について. 寄生虫誌, 11(5), 353-363.
- 8) Kamo, H., Nishida, H., Hatsushika, R. and Tomimura, T. (1961a): On the occurrence of a new lung fluke, *Paragonimus miyazakii* n. sp. in Japan (Trematoda; Troglotrematidae). *Yonago Acta Medica*, 5(1), 43-52.
- 9) 加茂甫・西田弘・初鹿了・富村保(1961b): 中国地方のイタチとテンから得た肺吸虫について(続報). 寄生虫誌, 10(4), 483-484(会).
- 10) 加茂甫・初鹿了・原功(1961c): 宮崎肺吸虫メタセルカリアの形態. 日本寄生虫学会西日本支部第17回大会講演抄録, 35.
- 11) 加茂甫・初鹿了・原功(1962): 宮崎肺吸虫メタセルカリアの形態(続報). 日本寄生虫学会西日本支部第18回大会講演抄録, 9.
- 12) 加茂甫・初鹿了・前島糸士(1962): 宮崎肺吸虫メタセルカリアの形態(第3報). 日本寄生虫学会西日本支部第19回大会講演抄録, 24-25.
- 13) 片峰大助・木村主生(1962a): 長崎県のイタチから得た肺吸虫に就いて. 長崎大風土病紀要, 4(2) 120-124.
- 14) 片峰大助・木村主生(1962b): 長崎県における宮崎肺吸虫. 第15回日本寄生虫学会南日本支部大会講演要旨, 12.
- 15) 小宮義孝・富村保(1964): 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. 寄生虫誌, 13(2), 132-138.
- 16) 宮崎一郎(1943): 大平肺吸虫の卵巣について, 特にウェステルマン肺吸虫との比較. 福岡医誌, 36(11), 1150-1154.
- 17) 宮崎一郎(1944): 大平肺吸虫の皮棘について, 特にウェステルマン肺吸虫との比較. 福岡医誌, 37(3), 195-202.
- 18) 宮崎一郎(1947a): 日本産肺吸虫被囊幼虫3種の区別点. 医学と生物学, 10(4), 223-225.
- 19) 宮崎一郎(1947b): 小型大平肺吸虫の卵巣について(肺吸虫の研究14). 鹿児島医学専門学校学術報告, No. 3, 5-8.
- 20) 宮崎一郎(1949): アメリカの肺吸虫と日本産とは成虫で区別できる? 肺吸虫の研究(15). 医学と生物学, 15(6), 336-339.
- 21) 宮崎一郎(1954): 佐賀県のイタチから得た肺吸虫(おそらくケリコト肺吸虫). 寄生虫誌, 3(1) 28-29(会).
- 22) 宮崎一郎(1955a): ケリコト肺吸虫成虫の形

- 態学的特徴とくに *Paragonimus rudis* との異同問題(肺吸虫 36). 医学と生物学, 37(11), 11-15.
- 23) 宮崎一郎(1955 b): 九州のイタチから発見されたケリコット肺吸虫(肺吸虫 37). 医学と生物学, 37(2), 71-74.
- 24) 宮崎一郎(1961 a): 日本における寄生虫学の研究. 201-219, 目黒寄生虫館, 東京.
- 25) 宮崎一郎(1961 b): 肺吸虫メタセルカリア4種の区別法. 第14回日本寄生虫学会南日本支部大会講演要旨, 21-22.
- 26) 寺内淳・岡武哲・富村保・清水亮佑(1961): *Paragonimus miyazakii* (宮崎肺吸虫) の犬における一自然感染例. 寄生虫誌, 10(3), 386-397.
- 27) 富村保・小野忠相・荒川皓(1958): 大平肺吸虫感染犬糞便の E.P.G. および E.P.D. 検査に関する研究. 寄生虫誌, 7(5), 503-513.
- 28) 富村保・寺内淳・小亀裕・仙田博美(1961): 宮崎肺吸虫被嚢幼虫の各種実験動物への感染実験. 日本寄生虫学会西日本支部第17回大会講演抄録, 36-37.
- 29) 富村保・寺内淳(1962): 宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* 卵の形態学的研究. 寄生虫誌, 11(4), 285-286(会).
- 30) 富村保・森鼻迪夫・寺内淳・竹山晃市(1964): 山口県岩国市六呂師産 サワガ = *Potamon dehaani* における 宮崎肺吸虫被嚢幼虫の 寄生状況について. 寄生虫誌, 13(3), 124-134.
- 31) 内田享・岡田弥一郎編(1960): 動物の解剖・組織・発生, 第1巻無脊椎動物. 中山書店, 東京.
- 32) Yamaguti, S. (1943): On the morphology of the larval forms of *Paragonimus westermanii*, with special reference to their excretory system. Jap. J. Zoology, 10(3), 461-467.
- 33) 横川宗雄(1955): 北米産肺吸虫 *Paragonimus kellicotti* に関する研究, 特に糞便内虫卵排出状況について. 寄生虫誌, 4(1), 57-63.
- 34) 横川宗雄(1961): 日本における寄生虫学の研究. 129-199, 目黒寄生虫館, 東京.

#### EXPLANATION OF PLATES

- 1-4 Metacercariae of *Paragonimus miyazakii* from the vicinity of the heart of *Potamon dehaani*. Inner layers of the outer cyst walls considered to be similar to the outer cyst membrane in the cases of *Paragonimus westermani*, *Paragonimus kellicotti* and *Paragonimus ohirai* are indicated by the arrows.
- 5 Metacercariae of *Paragonimus miyazakii* located the vicinity of the heart of *Potamon dehaani* (arrows).
- 6 Metacercariae of *Paragonimus miyazakii* attaching to the heart of a crab (arrows).
- 7 The lungs of dog No. 1 showing the cysts of the lung fluke, *Paragonimus miyazakii*.
- 8 Adult worm from the lung of cat No. 2, 61 days after infection, mounted specimen stained with Hematoxylin, ventral view.
- 9 Adult worm from the lung of dog No. 1, 50 days after infection, mounted specimen stained with Hematoxylin, ventral view.
- 10 Cuticular spines of a specimen from cat No. 2. Ventral surface, region just behind the oral sucker.
- 11 Cuticular spines of a specimen from dog No. 1 Ventral surface, region just behind the acetabulum.
- 12 Microphotograph of the ovary of an adult worm from the lung of cat No. 2.
- 13 Microphotograph of the ovary of an adult worm from the lung of dog No. 1.
- 14-15 Eggs of *Paragonimus miyazakii* from cat No. 2.





STUDIES ON THE OCCURRENCE AND DISTRIBUTION OF  
 PARAGONIMUS MIYAZAKII KAMO ET AL.,  
 IN KINKI AND ITS DISTRICTS

I. OBSERVATIONS ON THE INCIDENCE OF ENCYSTED  
 LARVAE OF *P. MIYAZAKII* IN *POTAMON DEHAANI*  
 IN AMADA AREA, KYOTO PREFECTURE

TAMOTSU TOMIMURA, MICHIO MORIBANA, HIROYUKI MORITOKI,  
 KOICHI NOMURA, YOSHITADA KURUHARA, AKIO SHINO

(*Department of Pathology, Division of Veterinary Science, College  
 of Agriculture, University of Osaka Prefecture,  
 Sakai City, Osaka Prefecture, Japan*)

& KOICHI TAKEYAMA

(*Department of Medical Zoology, Osaka City University  
 Medical School, Osaka City, Japan*)

During the period August 1962 to February 1963, 600 crabs, *Potamon dehaani*, collected from small streams near Teraoyamada, Miwa-Machi, Amada-Gun, Kyoto Prefecture, were examined to prove the presence of encysted larvae of *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika and Tomimura, 1961. Investigations were made on the form and distribution of the metacercariae in the body of crabs, and local differences in the of incidence of larval infection at 7 localities (Figure 1).

The results obtained are as follows :

1) The encysted metacercariae is globular in shape. The larva is enclosed by two kinds of membranes, a rough outer cyst wall and a somewhat elastic hard inner cyst wall. The thickness of the outer cyst wall consisting of two distinct layers, varies from 0.013 to 0.100 mm. with an average of 0.04835 mm. Its inner layer which is considered to be similar to the outer cyst membrane in the cases of *P. westermani*, *P. kellicotti* and *P. ohirai* measures 0.0025 to 0.0050 mm. in thickness. The diameter of the inner cyst wall of *P. miyazakii* varies from 0.425 to 0.550 mm. with an average of 0.475 mm. The thickness of the rigid cyst wall consisting of two layers, measures 0.017 to 0.030 mm with an average of 0.022 mm. No pinkish pigments are found in the parenchyma of the metacercariae of *P. miyazakii* isolated from *P. dehaani*.

2) Three hundred and fourteen crabs, 52.3 %, were infected with the metacercariae. From these hosts a total of 3,807 cysts of the larvae were recovered.

3) The number of parasites per host varies within wide limits, namely from 1 to 104 with an average of 12.1. Their distribution in the body of the crabs is shown in Table 4. The metacercariae are most often localized in the pericardial cavity, and usually attached to the heart; sometimes they are within the hypodermis or attached to the pericardium.

4) The percent infection rate and the number of parasites per crab varied considerably according to the localities where the crabs were collected; as to local differences of incidence, the highest occurred at the Station "3" (97.1 %) and the lowest at the Station "7" (5.7 %) as shown in Table 1.

5) All of these larval lung flukes were identified as *P. miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika and Tomimura, 1961 after the form of the metacercariae. Moreover, the adult lung flukes and their eggs recovered from the lungs of test animals (dog, cat) fed on the larval flukes in question, were so identified, also.