

山口県岩国市六呂師産サワガニ *Potamon dehaani*

における宮崎肺吸虫被囊幼虫の寄生状況について

富村 保 森 鼻 迪 夫 寺 内 淳

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 3 月 25 日受領)

緒 言

1955 年、宮崎は佐賀県産のイタチから *Paragonimus kellicotti* Ward, 1908 (*P.k.* と略) 類似の肺吸虫を見出し、これをわが国における肺吸虫の第 4 種として報告した。のち西田ら(1960)は山口県産のイタチ・テンに、またわれわれ(1961)は兵庫県産のイヌに同様の肺吸虫の寄生を認め、この種の肺吸虫の分布が九州のみならず、中国あるいは近畿地方にまでおよんでいることを明らかにした。次いで加茂ら(1961)は山口県岩国市六呂師産のサワガニ *Potamon dehaani* (*P.d.* と略) から *Paragonimus westermani* (Kerbert, 1878) Braun, 1899 (*P.w.* と略) とも違う一種の肺吸虫の被囊幼虫 *metacercaria*, (*mc* と略) を発見し、*mc* から出発して実験的に得た成虫の標本を上記自然例(イタチ・テン)のそれと比較した結果、両者は果して同一種であることを知った。そうして本種と *P.k.* とは成虫ではほとんど区別できないが、分類上重視すべき *mc* の形態、第 2 中間宿主の種類、地理的分布、*mc* の寄生部位、卵の形態などに差異が認められたので新種であると信じ、宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika and Tomimura 1961 (*P.m.* と略) と命名した。

今回、われわれは加茂らの調査により *P.m.* の分布地であることが明らかになった山口県岩国市六呂師産の *P.d.* について *P.m.* の *mc* の寄生状況を調べた。その結果、興味ある成績が得られたので、ここにその大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、Fig. 1 に示したよ

うに錦川支流の岩国市六呂師で採集した。すなわち 1961 年 5 月より 10 月に至る間は六呂師部落を貫流する錦川の支流 (A 地区川幅 5 ~ 6 m 位) で、河床に散在する大小さまざまな石を除去しつつその下に蟄居しているカニを、また 1961 年 11 月から 1962 年 2 月の間はこの小支流に注ぐ小溝 (B, C, D 地区) や田んぼのあぜにある農業用水路 (E 地区) あるいは、水田の中 (F 地区) などにいるカニを極力傷つけないように捕獲した。これらのカニは竹製のカゴに入れ、研究室に持ち帰り検索に供した。各個体の体重をはかり、雌雄鑑別を行なったのち、生きたまま背甲を除去し死に至らしめた。ルーペを用い未だリズムカルに伸縮している心臓周囲に *mc* が寄生しているか否かをまず丁寧に調べてからピンセットあるいは分離針で心臓、肝臓、えら、卵巣を取り出し、これらを順次 2 枚のスライドガラス間に軽く圧平し、双眼実体顕微鏡下で *mc* を探した。次に内臓を取り出すことによつて露出された内甲系 Endophragmal system の表面 (この部には白色を帯びた結合組織性の一見膜様のものが附着しているように思われる。筆者らはこれを仮に体壁の内側を覆っている膜と呼ぶこととする) についてもルーペを用い念入りに *mc* 附着の有無を調べた。背甲は肝臓や生殖器の残りあるいは胃などを取り出して調べたのち、その内面に附着している膜 (皮膚と呼ぶ。その背甲面は紅色、内臓面は白色を帯びている) もルーペにて *mc* 附着の有無を調べ、さらに、これらを全部丁寧に背甲からかき取つて 2 枚のスライドガラス間に圧平し鏡下に *mc* を探した。軀幹および肢脚の筋の検査に際してはハサミを用いて外骨格を丁寧にはがした。*mc* の分離に当つては分離針および毛細ピペット (乳頭付) を用い、

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。

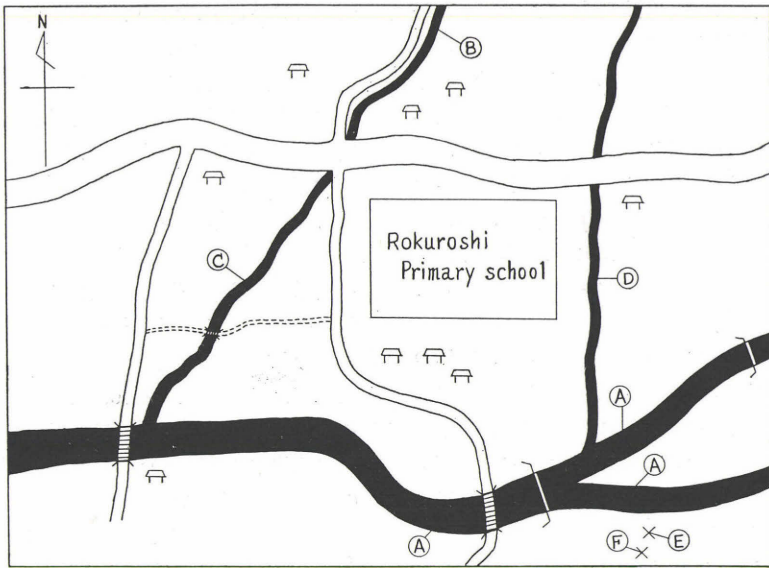


Figure 1 Map of Rokuroshi, Iwakuni City, Yamaguchi Prefecture indicating localities where crabs infected with metacercariae of *P. miyazakii* Kamo *et al.*, were collected.

個々の mc は予め生理的食塩水を盛った時計皿中に収め、再び食塩水とともにスライドガラス上に移し、鏡下に計測ならびに形態的観察を行なった。

検査成績

1. *Paragonimus miyazakii* の metacercaria について
本 mc はほぼ球形で 2 種 (おおまかに分けて) のかなり厚い被囊を持ち、外囊は他種肺吸虫 mc に較べかなり丈夫で割合破れにくい。内囊は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、たとえ外囊が破れても幼虫が脱囊してしまう様なことはなかつた。

完全に取り出した被囊 (30コ) の計測値 (カバーガラスをかけて測定した) は次の通りである。すなわち、内囊の外径は最大 0.56×0.54 mm, 最小 0.43×0.41 mm (平均 0.498×0.495 mm), 外囊の外径は最大 0.62×0.62 mm, 最小 0.48×0.48 mm (平均 0.553×0.545 mm) を数え、外囊および内囊の壁の厚さは、それぞれ $0.012 \sim 0.096$ mm (平均 0.04561 mm), $0.019 \sim 0.040$ mm (平均 0.035 mm), 排泄囊の大きさは最大 0.42×0.22 mm, 最小 0.30×0.12 mm (平均 0.343×0.180 mm) ある。

次に、本種 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 Fig. 2 に示した通りで、*P.m.* の mc の方

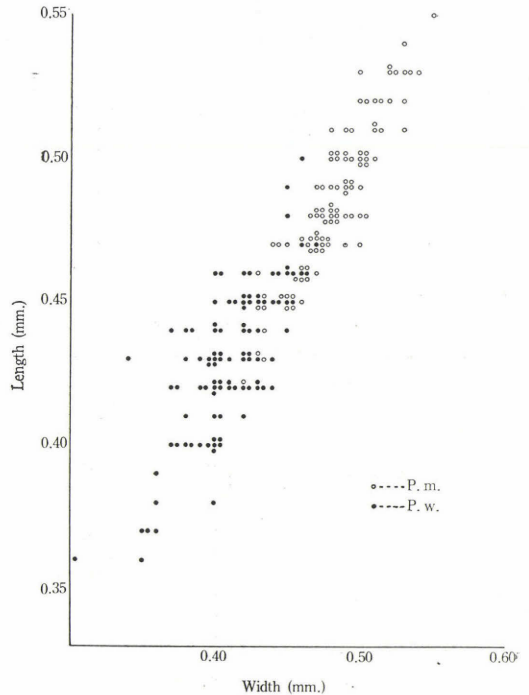


Figure 2 Comparison of measurements of metacercariae of *P. miyazakii* from *Potamon dehaani* and *P. westermani* from *Eriocheir japonicus*.

が *P.w.* に比して若干大きい傾向が見られた。すなわち、*P.m.* の大きさ (内囊の外径) は最大 0.550×0.550 mm, 最小 0.420×0.420 mm (平均 0.4806×0.4805 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 0.4295×0.4085 mm) である。

なお脱囊幼虫 (10コ) の計測値 (カバーガラスをかけた) は体長が 1.185 mm ($1.500 \sim 1.000$ mm), 体幅 0.523 mm ($0.570 \sim 0.480$ mm), 排泄囊 0.889×0.227 mm, 口吸盤 0.095×0.108 mm, 腹吸盤 0.170×0.171 mm である。

2. 採集場所別の寄生率について

採集場所別の寄生率は Table 1 の通りである。表示の通り A 地区 (六呂師部落を貫流する綿川の支流) では検査したカニ 500 匹中、陽性のは 197 匹でその寄生率 39.4% であったが、この支流に注いでいる小溝 (幅 1 m ならず), すなわち D 地区では 57.1% また C 地区では 60.0% と若干上昇の傾向を示し、さらに同じ小溝でも B 地区 (C 地区の上流) では検査したカニ 50 匹中、陽

性のものが 50 匹で 100% の寄生率を示した。陽性のカニ 1 匹当りの mc 寄生数は寄生率の高かつた B 地区が 22 コで最も多く、A 地区は割合少数 (4.3 コ) であった。なお、F 地区 (水田内) では、検査したカニ 130 匹中、陽性のは僅か 7 匹で、5.3% の寄生率を示しているにすぎない。

3. カニの体重と寄生率との関係

A 地区で採集した *P.d.* 500 匹につき体重と寄生率との関係を調べた。その成績は Table 2 の通りである。表示のように体重 2 g 以下のカニは、検査数 66 匹中陽性のも 16 匹で 24.2% の寄生率であったが、重さ 2.1~3.0, 3.1~4.0, 4.1~5.0, 5.1~6.0 g のものは、それぞれ 28.2, 40.4, 47.2, 48.0% の寄生率を示し、寄生率には体重の増加とともに漸増の傾向が見られた。なお 6.1 g の最も大きい部類のカニでは、検査数 25 匹中 17 匹に mc を認め、68.0% の寄生率を示してゐる。カニの体重と mc の寄生数との関係は次の項で詳述するが、重

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

Station	No. of crabs		% positive	Total No. of mc in crabs infected	No. of mc per crab		Mean weight of crabs (g)
	Examined	Infected			Maximum	Average	
A	500 [♂ 218 ♀ 282]	197 [80 117]	39.4 [36.7 41.5]	841 [205 536]	[38 105]	4.3 [2.6 5.4]	3.85 [3.45 3.93]
B	50	50	100.0	1102	159	22.0	3.29
C	35	21	60.0	65	17	3.1	1.78
D	205	117	57.1	515	62	4.4	2.26
E	80	38	46.0	226	43	6.1	2.93
F	130	7	5.3	55	45	7.9	2.46
Total	1000	429	42.9	2,804	159	6.5	3.19

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 2.1	66 [♂ 45 ♀ 21]	16 [13 3]	24.2 [28.9 14.2]	26 [23 3]	[6 1]	1.6 [1.8 1.0]
2.1—3.0	103 [♂ 42 ♀ 61]	29 [15 14]	28.2 [35.7 22.9]	44 [19 35]	[3 7]	1.5 [1.3 1.7]
3.1—4.0	146 [♂ 52 ♀ 94]	59 [19 40]	40.4 [36.5 42.5]	152 [22 130]	[7 22]	2.5 [1.2 3.3]
4.1—5.0	110 [♂ 42 ♀ 61]	52 [15 37]	47.2 [34.9 55.2]	216 [64 152]	[38 33]	4.2 [4.3 4.1]
5.1—6.0	50 [♂ 26 ♀ 24]	24 [10 14]	48.0 [34.6 58.3]	322 [43 279]	[21 105]	13.4 [4.3 19.9]
6.1 and up	25 [♂ 11 ♀ 14]	17 [9 8]	68.0 [81.8 57.1]	81 [34 47]	[20 19]	4.7 [3.8 5.9]
Total	500 [♂ 218 ♀ 282]	197 [80 117]	39.4 [36.7 41.5]	841 [205 636]	[38 105]	4.3 [2.6 5.4]

mc, metacercariae

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 2.1	14 $\left[\begin{smallmatrix} \delta 11 \\ \varphi 3 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	16 $\left[\begin{smallmatrix} 13 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$
2.1—3.0	27 $\left[\begin{smallmatrix} \delta 14 \\ \varphi 13 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	29 $\left[\begin{smallmatrix} 15 \\ 14 \end{smallmatrix} \right]$
3.1—4.0	49 $\left[\begin{smallmatrix} \delta 18 \\ \varphi 31 \end{smallmatrix} \right]$	4 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$	3 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$	2 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	59 $\left[\begin{smallmatrix} 19 \\ 40 \end{smallmatrix} \right]$
4.1—5.0	40 $\left[\begin{smallmatrix} \delta 12 \\ \varphi 28 \end{smallmatrix} \right]$	5 $\left[\begin{smallmatrix} 2 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$	3 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$	2 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$	52 $\left[\begin{smallmatrix} 15 \\ 37 \end{smallmatrix} \right]$
5.1—6.0	11 $\left[\begin{smallmatrix} \delta 6 \\ \varphi 5 \end{smallmatrix} \right]$	4 $\left[\begin{smallmatrix} 2 \\ 2 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	4 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 4 \end{smallmatrix} \right]$	1 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	3 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$	24 $\left[\begin{smallmatrix} 10 \\ 14 \end{smallmatrix} \right]$
6.1 and up	9 $\left[\begin{smallmatrix} \delta 7 \\ \varphi 2 \end{smallmatrix} \right]$	4 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$	2 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \end{smallmatrix} \right]$	2 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	0 $\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$	17 $\left[\begin{smallmatrix} 9 \\ 8 \end{smallmatrix} \right]$
Total	150 $\left[\begin{smallmatrix} \delta 68 \\ \varphi 82 \end{smallmatrix} \right]$	19 $\left[\begin{smallmatrix} 8 \\ 11 \end{smallmatrix} \right]$	9 $\left[\begin{smallmatrix} 2 \\ 7 \end{smallmatrix} \right]$	10 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 9 \end{smallmatrix} \right]$	4 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 3 \end{smallmatrix} \right]$	5 $\left[\begin{smallmatrix} 1 \\ 4 \end{smallmatrix} \right]$	197 $\left[\begin{smallmatrix} 81 \\ 116 \end{smallmatrix} \right]$

さ 2.0 g 以下, 2.1~3.0, 3.1~4.0, 4.1~5.0, 5.1~6.0 g, 6.1 g 以上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 1.6, 1.5, 2.5, 4.2, 13.4, 4.7 コで, 体重の増加とともに寄生数漸増の傾向が認められた。ただし, 5.5 g の雌で 105 コ寄生のものがあつたため, この級の平均寄生数は著しく上昇している。

4. カニの体重と寄生数との関係

A 地区で採集した *P.d.* 500 匹につき体重と寄生数との関係を調べた。その成績は Table 3 の通りである。表示のように mc の寄生数 2 コ以下のカニは比較的多く, 197 匹中 150 匹 (76.1%) を数えたが, mc の寄生数が 3~5, 6~10, 11~20, 21~30 コおよび 30 コ以上のもはそれぞれ 19 匹 (9.6%), 9 匹 (4.6%), 10 匹 (5.1%), 4 匹 (2.3%), 5 匹 (2.5%) で, したがって mc の寄生数が 3 コ以上のもは比較的小数であつた。

しかし, これを体重別に見ると, 重さ 2 g 以下, 2.1~3.0, 3.1~4.0, 4.1~5.0, 5.1~6.0 g および 6.1 g

以上のカニの 87.5% (16 匹中 14 匹), 93.1% (29 匹中 27 匹), 83.1% (59 匹中 49 匹), 76.9% (52 匹中 40 匹) 45.8% (24 匹中 11 匹), 52.9% (17 匹中 9 匹) が 2 コ以下の寄生であり, 体重の増加とともに 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 4.~5.0 g のカニでは 3~5 コ寄生のもの 52 匹中 5 匹 (9.6%), 6~10 コ寄生のもの 1 匹 (1.9%), 11~20 コ寄生のもの 3 匹 (5.8%), 21~30 コ寄生のもの 1 匹 (1.9%), 31 コ以上のも 2 匹 (3.8%) であつたが, 5.1~6.0 g のカニでは 3~5 コ寄生のもの 24 匹中 4 匹 (16.7%), 6~10 コ寄生のもの 1 匹 (4.2%) 11~20 コ寄生のもの 4 匹 (16.7%), 21~30 コ寄生のもの 1 匹 (4.2%), 31 コ以上寄生のもの 3 匹 (12.6%) を数えた。

5. カニの体内における 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 A 地区では, 陽性の

Table 4 Distribution of metacercariae in body of crabs

Station	Total No. of mc in crabs infected	Pericardial cavity	Whitish membrane adherent to		Liver	Muscle	Testes and Ovaries	Gills
			Carapace	Body-wall				
			No.					
A	841	439 (52.2)	108 (12.8)	183 (21.8)	80 (9.5)	21 (2.4)	9 (1.0)	0 (0)
B	1102	512 (46.4)	145 (13.1)	260 (23.6)	177 (16.1)	0	8 (0.7)	0
C	65	36 (55.3)	13 (20.0)	8 (12.3)	7 (10.7)	1 (1.5)	0	0
D	515	205 (40.0)	86 (16.7)	167 (32.0)	31 (6.0)	8 (1.5)	18 (35.0)	0
E	226	126 (55.7)	31 (13.7)	43 (19.0)	15 (6.6)	1 (0.4)	10 (4.4)	0
F	55	11 (20.0)	4 (7.2)	26 (47.2)	14 (25.4)	0	0	0
Total	2,804	1,329 (47.4)	387 (13.8)	687 (24.5)	324 (11.6)	31 (1.1)	4.5 (1.6)	0

() : % to total

カニ 197 匹から検出された mc の総数は 841 コであつてこの中、439 コ (52.2%) は心臓のまわり、108 コ (12.8%) は甲殻の内側をおおっている膜、183 コ (21.8%) は体壁の内側をおおっている膜、80 コ (9.5%) は肝臓、21 コ (2.4%) は筋肉、そうして 9 コ (1.0%) が生殖器からそれぞれ検出された。表示の通り、その他の地区についても *P.d.* 体内における mc の分布状況にはほぼ同様の傾向が見られ、結局、mc は心臓の周り (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 (24.5%)、甲殻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%) の順位とあつた。なお、えらからはほとんど検出されなかつた。

論 議

1. mc の形態的事項

新種 *P.m.* の発見により本邦産 *P.d.* は少なくとも 2 種の肺吸虫、すなわち *P.w.* と *P.m.* の中間宿主になり得ることが明らかになつた。さらに緒言でも述べたように、*P.m.* と *P.w.* は成虫 (卵巣) の形態により比較的簡単に分類できるが、*P.m.* と *P.k.* の両種はそれによつてほとんど区別することができないとされている。そこで、これら 3 種の肺吸虫 mc の性質を比較しつつ、mc による種の鑑別につき若干考察して見たいと思う。

加茂ら (1961, 1962) は山口県岩国市六呂師付近産の *P.d.* からえた *P.m.* の mc について形態的観察を行ない、その成績を *P.w.* および *P.k.* のそれらと比較した。その結果、*P.m.* の mc は大部分ほぼ球形を呈し、加圧せずに測定した mc (外囊をのぞいた) の大きさは球形のもの (153 コ) が 0.396~0.632 mm (平均 0.465 mm)、長円形のもの (25 コ) は 0.404~0.494×0.418~0.516 mm (平均 0.446×0.462 mm)、内囊の厚さ (100 コ) は 0.007~0.029 (平均 0.017 mm)、外囊の厚さ (26 コ) は 0.003~0.050 mm (平均 0.016 mm) であつて、1) 穿刺棘が認められないこと、2) 内囊に包まれたものの直径が大であること、3) 外囊のはなはだ厚いもののがかなり認められるなどの特徴により他種 mc とは明らかに区別することができる。また、*P.m.* の mc の外囊は著明な層状構造を示し、mc のあるものには外囊と内囊との間にさらに一層の薄い囊 (*P.w.* の外囊に相当し、*P.m.* ではこの外側にさらに厚い上述の外囊がくつついていて考える研究者もいる) が認められたという。さらに加茂ら (1963) は *P.m.* と *P.w.* の両種 mc について、内囊と外囊の性質を組織化学的に検討し、両者の比

較を行なつた。その結果、*P.m.* の mc の最外側に認められる PAS 陰性の厚い被囊は、今まで厚い外囊と呼んできた部分に相当するらしく、*P.w.* の外囊とは性質を異にするものであり、さらに *P.w.* の内囊にはムコイチン硫酸が認められるということを知つた。

一方、*P.w.* の mc を加圧しないで計測した山口 (1934) の成績によれば、mc の大きさ (外囊をのぞいた) は 0.34~0.45×0.32~0.44 mm、2 層 (染色性を異にする) よりなる内囊の厚さは 0.010~0.021 mm である。また中川 (1915) によると、*P.w.* の包囊の壁は 0.010~0.014 mm であり、小林 (1919) はその固有膜が約 0.020 mm であると記載している。

Ameel (1934) によると、*P.k.* の mc は卵円形を呈し、大きさ (加圧しないで計測した) は 0.381~0.457×0.381~0.447 mm (平均 0.420×0.406 mm)、被囊 (内囊) の厚さは 0.056~0.067 mm である。1953 年、横川宗雄教授は北米ボルチモアのジョンスホプキンス大学寄生虫学部に学び、*P.k.* に関する研究を行なつた。同教授によると、*P.k.* の mc は長円形~正円形を呈し、大きさは 0.4003×0.4112 mm で、*P.w.* の mc とは形態的に全く鑑別不可能であるという。

一方 1963 年秋、宮崎一郎教授がブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開かれた第 7 回国際熱帯医学及びマラリア会議からのかえりに、米国ミシガン州のアンナーバーに立寄り、ザリガニ *Cambarus propinquus* から分離した *P.k.* の mc を親しく観察されたところ、内囊の厚さは *P.w.* に比し著しく薄く感じられたという (Ameel はこれを非常に厚い様に記載しているが、位取を間違えたのではなかろうかという疑いも持たれる)。同教授の特別のご配慮により、*P.k.* の mc のネガを拝借することができたので、*P.w.* とほぼ同様の大きさに引伸し、3 種の mc の形態の比較を行なつた (Plate I)。

付図に示したように、*P.m.* の mc は球状を呈し、内囊の外径が *P.w.* および *P.k.* のそれより若干大きく、色彩はどちらかといえば、淡黄色~淡黄緑色を帯び (*P.w.* は乳白色で、ピンク色を帯びているものもある)、完全な状態で取り出すことができたと思われるものは、*P.w.* および *P.k.* とは一見して区別しうるようなかなり厚い外囊を持つている。

次に、筆者らが *P.d.* から分離した *P.m.* の mc (100 コ)、またモクズガニ *Eriocheir japonicus* から分離した *P.w.* の mc (100 コ) についての計測値は先人のそれらとおおむね一致し、屈光性を異にする内外両層からな

る内囊の厚さも *P.m.* (30 コ) が 0.012~0.038 mm (平均 0.0293 mm) であるのに対し、*P.w.* の方は 0.010~0.025 mm (平均 0.0161 mm) で、前者が後者に比し若干厚い傾向を示している。

結局、*P.m.* と *P.w.*、*P.k.* の両種は加茂ら (1961, 1962) の説の通り、上記した mc の形態的特徴のみで大體区別できると考える。しかしながら、*P.d.* が *P.w.* および *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ろうかと思われる。したがって同定の正確を期するには、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、卵巣などの形態を仔細に観察することが必要であろう。また上記した *P.m.* の mc の被囊、特に外囊の形態、性質およびなりたちについては、肺吸虫研究班でも研究者により見解を異にするなど議論の多いところであり、したがってこれには今後解明されねばならない諸問題が残されている。

なお、mc の排泄系統およびその焰状細胞の配列型式穿刺棘の有無などについては小宮部長らによつて詳細に観察されている。この成績は別に紙上報告される予定になつてゐる。

2. mc の寄生率および寄生数に関する事項

加茂ら (1961) が 1961 年 3 月から同年 10 月までの間に、山口県岩国市六呂師付近で捕獲された *P.d.* 585 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 101 匹で寄生率は 17.3% の低率であつた。これを月別に見ると、3 月は検査したカニ 152 匹中、陽性のものは 34 匹 (寄生率 22.4%)、5 月は 126 匹中 22 匹 (17.4%)、7 月は 135 匹中 23 匹 (17.0%)、8 月は 52 匹中 10 匹 (12.9%)、そうして 10 月は 120 匹中 12 匹 (10.0%) であつた。

周知の通り、本肺吸虫は発見されて未だ年数の経過が若いので、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、種々考察することはできないが、今回の調査により大平肺吸虫 *P. ohirai* Miyazaki, 1939 の兵庫県円山川、また小形大平肺吸虫 *P. iloktsuenensis* Chen, 1940 の大阪府新淀川河口付近における mc の調査成績と同様、岩国市六呂師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、成績の項でも述べたように

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小溝、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、本流から枝分れた 1 本の小支流を例に取つて見た場合、上手 (山を川に沿つて昇つて行くにしたがひ) で捕獲したカニの方が下手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。この事実は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。

最近、筆者らは本調査とは別に京都府天田地方、兵庫県飾磨地方および多可地方で本虫のあたらしい分布地を見つけ、これらの地方で比較的詳細な分布調査を行なつた結果、いずれの小支流でも、上手で捕獲したカニの方が下手のものよりも高い寄生率および寄生数を示すという面白い事実を経験している。

次に、カニの体重と寄生率および寄生数との関係は、A 地区で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が、mc の寄生率が 100% の高率を示した B 地区では、雌雄の別も判然としないような小指頭大のカニでさえもかなりの寄生を受けており、このためか、体重と寄生率および寄生数との関係には一定の傾向が認められなかつた。

3. カニ体内における mc の分布状況に関する事項

加茂ら (1961) が岩国市六呂師産の *P.d.* 101 匹を対象として、*P.m.* の mc の寄生状況を調べた成績によるとカニ体内における mc の寄生部位は体筋が最も多く 76%、次いで肝臓 43%、心臓部 15%、脚筋 2% の順位であり、えらからは全く検出されなかつた。成績の項でも述べたように、筆者らの場合は mc の約半数 (47.4%) が心臓の周囲 (心臓の前方よりも後方に多い) から検出され、筋肉にはほとんど証明することができなかつた。たとへば、A 地区で mc の寄生数の一番多かつたカニ (5.5 g, ♀) における寄生部位別の mc 検出数は、心臓の周囲 67 コ、体壁の内側をおおつている膜 21 コ、肝臓 9 コ、甲殻の内側をおおつている膜 6 コ、胴の筋肉 2 コで、その総計は 105 コに達した。一方、B 地区において mc の寄生数の一番多かつたカニ (4.5 g, ♀) では、心臓の周囲 42 コ、体壁の内側をおおつている膜 77 コ、肝臓 20 コ、甲殻の内側をおおつている膜 20 コで、mc の総計は 159 コを数えた。なお、mc の寄生数が少ないカニでは、寄生部位はほとんど心臓周囲であつた。

遺憾ながら、筆者らはカニ専門の動物学者ではない。このためカニの解剖学に弱く、またカニに関する内外の

文献類などもほとんど持合していない。したがって、上記 mc の寄生部位についての筆者らの成績が全く正しいと断言するだけの自信はない、将来、専門のカニ学者によつて見直された場合、あるいは訂正が加えられるかも知れない。が、以下に筆者らの *P.d.* 体内における *P.m.* の mc の寄生部位についての見解を若干記載し、ご参考に供したいと思う。

もしも、カニ体内に侵入した *P.m.* のセルカリアが *P.d.* の心臓周囲の血液で満された不規則な広い腔所、すなわち、囲心腔 Pericardial cavity=血体腔(血竇)で被囊すると仮定したら、mc は心臓または上記した血体腔の外側にある心囊といわれる薄膜に付着するであろう。この心囊は線維性で、一見結合組織様の非常に薄い膜であるとされている。したがって、検査のために背甲を除去する際、きわめて破れ易く、その一部がちぎれて甲殻の内側をおおっている膜=皮膚(もともと心囊と皮膚とは癒着しているのかも知れない)、肝臓、さらには心臓から出ている動脈などに付着する可能性がある。こういう理由から、心囊に付着した mc は、カニの検査に当つて臓器を取り出す場合、その取り出し方によつて肝臓(mc は肝実質内には入っていない。小葉間の線維性の結合組織様の膜の部分に付着しているので、成績の項で肝臓に見出したとした mc は、厳密に言えば心囊であるかも知れない)にくつつくこともあれば、心臓あるいは甲殻の内側をおおっている膜に付着することもあると想像される。

次に筆者らが、体壁の内側をおおっている膜(体腔の外側をおおっている膜または内甲の表面の膜)と呼んでいるのも血竇であるのかも知れない。内臓を取り出してから、この膜様の組織にくつついている mc を丁寧に分離してしまつたカニの胴体および脚、数 10 匹分を肉挽器にかけて細挫し、津田(1959)によつて考案された mc の新蒐集法で何回も mc の証明を試みたが、胴や脚の筋肉から mc はほとんど検出することができなかつた。

総括

山口県岩国市六呂師産の *P.d.* 1,000 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 の寄生率およ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 層の被囊を持ち、大きさ(内囊の外径)は最大 0.550×0.550 mm, 最小 0.420×0.420 mm (平均 0.4806×0.4805 mm) である。外囊および内

囊の厚さは、それぞれ $0.012 \sim 0.096$ mm (平均 0.04561 mm), $0.019 \sim 0.040$ mm (平均 0.0305 mm) である。

2) mc の主要寄生部位は囲心腔であつた。

3) mc が寄生していたカニの数は 429 匹(寄生率 42.9%)であつて、検出された mc の総数は 2,804 コに達した。よつて、1 匹当りの平均寄生数は 6.5 コ(最少 1 コ, 最多 159 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 B 地区(100%), C 地区(60%), D 地区(57.1%), E 地区(46.0%), A 地区(39.4%), F 地区(5.3%)の順位であつた。

終りに臨み、一色於菟四郎教授及び田中英雄教授に深甚の敬意を表し、*Paragonimus kellicotti* の metacercaria の貴重なネガをお貸し下さつた九州大学宮崎一郎医学部長、また *Potamon dehaani* の解剖について種々ご教示下さつた麻布獣医学部学板垣博教授、国立予防衛生研究所寄生虫部鈴木了司博士らに謹んで感謝の意を捧げる。

本論文の要旨は、日本寄生虫学会第 17 回西日本支部大会(1961.11.12・大阪府職員会館)、及び第 31 回日本寄生虫学会総会(1962.4.1・千葉大学医学部講堂)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) Hajime Kamo, Hiroshi Nishida, Ryou Hatsushika and Tamotsu Tomimura (1961): On the occurrence of a new lung fluke, *Paragonimus miyazakii* n. sp. in Japan. (Trematoda: Troglotrematidae). Yonago Acta Medica, 5(1), 43-52.
- 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ダ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) 加茂甫・西田弘・初鹿了・富村保(1961): 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)。
- 6) 加茂甫・初鹿了・原功(1961): 宮崎肺吸虫メダセルカリアの形態。日本寄生虫学会西日本支部第 17 回大会講演抄録, 35。

- 7) 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.
- 8) 加茂甫・初鹿了・前島糸士(1963) : 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.
- 9) 片峰大助・木村主生(1962) : 長崎県のイタチから得た肺吸虫に就いて. 長崎大学風土病紀要, 4(2) 120-124.
- 10) 片峰大助・木村主生・今井淳一(1962) : 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.
- 11) 小林晴治郎(1919) : 肺「ヂストマ」被胞嚢幼虫の構造. 動物誌, 31, 37及び80.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 宮崎一郎(1954) : 佐賀県のイタチから得た肺吸虫 (おそらくケリコット肺吸虫). 寄生虫誌, 3(1), 28-29 (会).
- 15) 宮崎一郎(1955 a) : ケリコッ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.
- 16) 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.
- 17) 宮崎一郎(1961) : 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.
- 18) 中川幸庵(1915) : 肺ヂストマの研究. 日新医学, 5(4), 723-775.
- 19) 津田守道(1959) : 肺吸虫 *Paragonimus westermani* の生物学的研究 (1), モクズガニ体内のメタセルカリアの新蒐集法と本法によるメタセルカリアの分布状況に就いて. 寄生虫誌, 8(5), 805-811.
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) Yamaguti, S. (1943) : On the morphology of the larval forms of *Paragonimus westermanii*, with special reference to their excretory system. Japan. J. Zoology, 10(3), 461-467.
- 23) 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.

EXPLANATION OF PLATES

Plate I.

- 1~4 Metacercariae of *P. miyazakii* from the vicinity of the heart of *P. dehaani*. Inner layers of the outer cyst walls considered to be similar to the outer cyst membrane in the cases of *P. westermani* and *P. kellicotti* are indicated by the arrows.
- 5 Metacercaria of *P. kellicotti* from *Cambarus propinquus* in North America (kindly donated us by Dr. I. Miyazaki, Professor of Kyushu University).
- 6 Metacercariae of *P. westermani* from *Eriocheir japonicus*.

Plate II.

- 7 Metacercaria of *P. miyazakii* attaching to the whitish membrane, hypodermis, adherent to the carapace of a crab.
- 8~10 Metacercariae of *P. miyazakii* located the vicinity of the hearts of *P. dehaani* (arrows).
- 11~12 Metacercariae of *P. miyazakii* attaching to the whitish membranes adherent to the body-walls (Walls of blood sinuses?) of crabs (arrows)
- 13~14 Metacercariae of *P. miyazakii* in the hearts of crabs, *P. dehaani*.

Abbreviations

A : Anterior	P : Posterior	G : Gills
L : Liver	H : Heart	C : Carapace

OBSERVATIONS ON THE INCIDENCE OF ENCYSTED LARVAE
OF *PARAGONIMUS MIYAZAKII* KAMO ET AL., 1961
IN *POTAMON DEHAANI* IN ROKUROSHI, IWAKUNI
CITY, YAMAGUCHI PREFECTURE

TAMOTSU TOMIMURA, MICHIO MORIBANA, JNU TERAUCHI

(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 May 1961 to February 1962, 1000 crabs, *Potamon dehaani*, collected from small streams near Rokuroshi, Iwakuni City, Yamaguchi Prefecture, were examined to prove the presence of encysted larvae of *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961. Investigations were made on the form and distribution of the metacercariae in the body of crabs, and local differences in the incidence of larval infection at 6 localities (Fig. 1.).

The results obtained are as follows :

1) The encysted metacercaria 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 0.012 to 0.096 mm. with an average of 0.0456 mm. Its inner layer which is considered to be similar to the outer cyst membrane in the cases of *P. westermanii* and *P. kellicotti* measures 0.0025 to 0.0050 mm. in thickness. The diameter of the inner cyst wall of *P. miyazakii* varies from 0.420 to 0.550 mm. with an average of 0.480 mm. The thickness of the rigid cyst wall consisting of two layers, measures 0.019 to 0.040 mm. with an average of 0.0305 mm. No pinkish pigments are found in the parenchyma of the metacercariae of *P. miyazakii* isolated from *P. dehaani*.

2) Four hundred and twenty nine crabs, 42.9 %, were infected with the metacercariae. From these hosts a total of 2,804 cysts of the larvae were recovered.

3) The number of parasites per host varies within wide limits, namely from 1 to 159 with an average of 6.5. 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 the incidence, the highest occurred at the Station "A" (100 %) and the lowest at the Station "F" (5.3 %) as shown in Table 1.

