

鹿児島県屋久島で見出された大平肺吸虫に関する研究

川島健治郎 宮原道明

九州大学医療技術短期大学部医動物学研究室

(昭和49年8月28日 受領)

緒言

鹿児島県屋久島の肺吸虫ならびに肺吸虫症については安東(1965), 佐藤ら(1966)および川島ら(1967b)などによる報告がある。これらによると同島数地区で肺吸虫症の皮内反応を実施, そのうち, 反応陽性者および疑陽性者の検便, 検痰を行ない, 22名の虫卵陽性者を見出し, 同島における肺吸虫症の存在を明らかにした。また, 同島数地区で採集したモクズガニ *Eriocheir japonicus* およびサワガニ *Potamon dehaani* から肺吸虫メタセルカリアを証明し, これをウェステルマン肺吸虫 *Paragonimus westermani* (Kerbert, 1878) と同定した。さらに, 肺吸虫症の感染経路については, これらカニ類の摂食ばかりでなく, 釣りの餌としてサワガニをくだいで用いる習慣のあることから, これも肺吸虫の人体感染の重要な機会になるのではないかと推定した。

著者らは屋久島における肺吸虫の詳細を調べる目的で1973年7月27日から31日までの5日間, 同島に滞在し研究を行なった。その結果, 新しくカニにおける大平肺吸虫 *P. ohirai* Miyazaki, 1939の濃厚浸淫地を見出したので, その調査成績, 動物実験成績, 幼虫, 成虫の形態などについてまとめて報告する。

材料および方法

屋久島における調査は, 淡水産および半鹹水産のカニ類の採集と, その体内, 特に肝臓, 鰓, 心域, 生殖腺などにおける肺吸虫メタセルカリアの検索によつた。調査は Fig. 1 に示した3河川の流域および河口の5地区で行ない, 採集したカニは6種358個体であつた。メタセルカリアが見出された場合, これをスライドガラス上で圧が加わらないように注意し, 水道水中で観察し, 計測を行なった。脱囊メタセルカリアについても同様な方法で観察, 計測した。得られたメタセルカリアのうち68個体を4頭のダイコクネズミに経口投与し, その後34日から47日までの間に剖検して成虫を回収, 圧平, 染色標本に

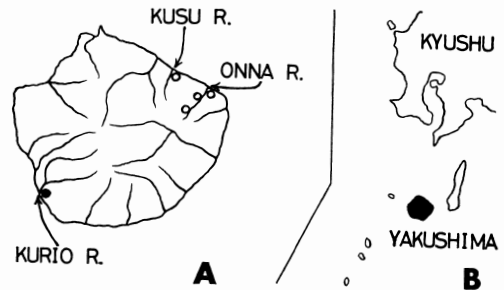


Fig. 1 A: Map of Is. Yakushima, showing 5 areas where the crabs were collected. Solid circle means positive for the metacercariae of *P. ohirai* and open ones mean negative
B: Map showing the location of Is. Yakushima in southern Japan

ついて観察を行なった。第1中間宿主については, 大平肺吸虫寄生を認めたカニ類の棲息地(栗生川河口)で採集したサツマクイロカワザンシヨウ *Angustassiminea nitida* (Pease) var. を破壊検査し, 肺吸虫幼虫の自然感染の有無を調べた。また, このカイ30個体を用いて大平肺吸虫の感染実験を行なった。実験にあたっては, カイ1個体当りのミラシジウムの数は10個体, 接触時間は5時間とした。

結果

1) メタセルカリアのカニにおける寄生状況とその形態

調査の結果は Table 1 に要約した。すなわち, 今回の調査では女川河口から1 km および4 km 上流の2地区から採集したサワガニ 129個体からは全く肺吸虫のメタセルカリアは見出されなかつた。また, 半鹹水産のカニ類については, 調査した3河川の河口のうち2河川(女川および楠川河口)では全く肺吸虫の寄生を認めなかつた。しかし, 栗生川河口(Photo. 9)において採集したクロベンケイ *Sesarma dehaani* 125個体のうち47個体(37.6

Table 1 Incidence of infected crabs with *P. ohirai* metacercariae

Locality	Species of crabs examined	No. of crabs examined	No. of crabs infected	Infection rate (%)
The mouth of Kusu River	<i>Sesarma dehaani</i>	5	0	0
	<i>S. intermedia</i>	5	0	0
	<i>S. haematocheir</i>	5	0	0
The mouth of Onna River	<i>S. dehaani</i>	11	0	0
	<i>S. intermedia</i>	8	0	0
	<i>S. haematocheir</i>	7	0	0
The upper course of Onna River	<i>Potamon dehaani</i>	129	0	0
The mouth of Kurio River	<i>S. dehaani</i>	125	47	37.6
	<i>S. intermedia</i>	14	0	0
	<i>S. haematocheir</i>	35	2	5.7
	<i>Helice tridens tridens</i>	10	0	0
	<i>Chasmagnathus convexus</i>	4	0	0

%) とアカテガニ *S. haematocheir* 35 個体のうち 2 個体 (5.7%) に肺吸虫のメタセルカリアを証明した。

メタセルカリアは、一部のものが生殖腺内に見られるほか、殆んどが肝臓内に見出され、肝小葉に外囊の一部を付着させ寄生しているのがみられた。カニ 1 個体当りの最高寄生数は 54 個体であった。

得られたメタセルカリアを Photo. 1 に、また、その計測値を Table 2 に示した。メタセルカリアは内外 2 層の膜に被われ楕円形を呈し、体内部には著明な紅色の色素顆粒を認めた。内囊についての計測値は、長径 324.9 μ 、短径 259.3 μ で、長径対短径の比は 1.27 であった。さ

Table 2 Measurements of the encysted metacercariae of *P. ohirai* obtained from the crabs, *Sesarma dehaani* and *S. haematocheir*. (39 living specimens, in microns)

Length of inner cyst	Width of inner cyst	Rate (L/W)
324.9±31.2	259.3±33.2	1.27

らに、メタセルカリアは脱囊させて観察し計測を行なった。Photo. 2 および Table 3 にその写真と計測値をそれぞれ示した。

以上に示したメタセルカリアの計測値および形態的特徴は大平肺吸虫のそれ (宮崎, 1939, 1947; 川島ら, 1967 a) と極めてよく一致した。

2) メタセルカリアのダイコクネズミへの実験感染と成虫の形態

動物実験の成績については Table 4 に要約した。す

Table 3 Measurements of the excysted metacercariae of *P. ohirai* obtained from the crabs, *S. dehaani* and *S. haematocheir*. (21 living specimens, in microns)

Body	length	576.3
	width	201.0
Stylet	length	13.9
Oral sucker	length	71.1
	width	69.0
Acetabulum	length	80.2
	width	77.7
Pharynx	length	42.6
	width	38.8
Excretory bladder	length	376.0
	width	56.7

なわち、16個または18個のメタセルカリアを経口投与した4頭のダイコクネズミを34日から47日後の間にそれぞれ剖検したところ、肺における虫嚢腫内および胸腔内に多数の成虫を見出した。成虫の回収率は33.3%から75.0%であった。得られた成虫とその特徴を Photos. 3, 4 & 5 に示した。成虫には複雑に分岐した卵巣があり、体表面の皮棘は群生しているのが認められた。これらの特徴は大平肺吸虫のそれと全く一致した。

前項でのべたメタセルカリアの形態および実験感染によつて得られた成虫の形態的特徴から、ここに見出された肺吸虫を大平肺吸虫と同定した。

3) 第1中間宿主の決定

栗生川河口で採集したサツマクリイロカワザンショウ (Photo. 6) のうち1,083個体を破壊検査したところ、そ

Table 4 Experimental infection of albino rats with *P. ohirai* metacercariae

Rat No.	No. of metacercariae inoculated	Days after inoculation	No. of adult lung flukes obtained	
			Thoracic cavity	Lungs
1	16	34	7	5
2	18	41	0	6
3	18	41	0	6
4	16	47	5	5

Table 5 Comparison of the sizes of the second generation rediae naturally infected and those experimentally infected (10 living specimens, in microns)

Specimens	Body		Pharynx		Intestine length	Germ balls cercariae
	length	width	length	width		
Naturally infected	943	168	52	53	91	6-12
Experimentally infected	1122	194	53	53	126	6-10

Table 6 Comparison of the sizes of cercariae naturally infected and those experimentally infected (10 living specimens, in microns)

Specimens	Body		Oral sucker		Acetabulum		Stylet length	Tail length
	length	width	length	width	length	width		
Naturally infected	238	76	48	48	38	38	28	25
Experimentally infected	237	72	48	49	38	38	28	28

のうち一個体(0.09%)に肺吸虫のレジアおよびセルカリア Photos. 7 & 8 の自然感染を証明した。また、上記のカイ30個体を用いて大平肺吸虫の感染実験を行なったところ、ミラシジウムを接触後55日から75日までの間に観察した18個体のカイ総てに、レジアまたはセルカリアを証明した。これらの計測値は Tables 5 & 6 に示したが、自然感染で認められた幼虫と実験感染によつて得られた幼虫の形態は、殆んど一致した。サツマクイロカワザンショウは大平肺吸虫感染カニ類の棲息する栗生川河口、ハマボウの群生地に多数見出され (Photo. 9)、同地域における大平肺吸虫の第1中間宿主の役割を果しているものと考えられた。

考 察

九州と台湾の間に連なる南西諸島は、北から大隅、吐噶喇、奄美、沖縄、宮古および八重山諸島などからなりたっている。従来、南西諸島域における肺吸虫症は沖縄本島、中之島、屋久島、種子島および黒島などから報告され、それらはいずれもモクズガニまたはサワガニ(屋久島)に寄生するウェステルマン肺吸虫によるものと

考えられていた(佐々ら, 1959; 国吉ら, 1960; 縄田ら, 1964; 国東, 1964; 安東, 1965; 佐藤ら, 1966; 川島ら, 1967 b)。

これとは別に国吉・大仲(1956)は沖縄本島糸満の屠場において1頭のブタの肺に虫嚢腫を認め、それから多数の肺吸虫成虫を得、これを大平肺吸虫と同定して報告した。これは南西諸島における同肺吸虫の最初の分布記録である。その後、多くの研究者によつて各地のカニ類における肺吸虫メタセルカリアの検索が行なわれたが、長い間、発見されず、この地域における同肺吸虫の生態は全く不明のままであった。その後 Tada and Nagano (1968) および Tada *et al.* (1969) は南西諸島の北端に位置する鹿児島県種子島のクロベンケイ、ベンケイガニ、アカテガニなどから肺吸虫メタセルカリアを証明し、動物実験によつて得られた成虫と共に、これを大平肺吸虫と同定し報告した。さらに、Sato *et al.* (1969)、佐藤ら(1969)は同県奄美大島のクロベンケイやドブネズミ、クマネズミなどから肺吸虫のメタセルカリアや成虫を見出し、これを小形大平肺吸虫 *P. iloktsuenensis* Chen, 1940として報告した。さらに、これらの肺吸虫の

第1中間宿主については、いずれもサツマクリイロカワザンショウであることが明らかにされた (Kawashima and Hamajima, 1970; Kawashima and Hashiguchi, 1973). これらの研究によつて南西諸島にもウェステルマン肺吸虫以外の肺吸虫が土着し棲息していることが明らかとなつた. 著者らによる今回の研究によつて、サツマクリイロカワザンショウを第1中間宿主とし、クロベンケイ、アカテガニなどを第2中間宿主として大平肺吸虫が屋久島にも棲息していることが明らかとなつたことは、同肺吸虫の新しい分布記録を示すと共に、肺吸虫症の疫学上、注目すべき事実と考えられる。

大平肺吸虫および小形大平肺吸虫の日本本土における第1中間宿主について、大平肺吸虫ではムシヤドリカワザンショウ *Assiminea parasitologica* およびヨシダカワザンショウ *A. yoshidayukioi* が自然宿主として知られ (横川ら, 1958; 吉田・宮本, 1959, 1960), 小形大平肺吸虫ではムシヤドリカワザンショウにおける自然感染が報告されている (吉田, 1959; 富村ら, 1960). しかし、南西諸島においては本土とは別種のサツマクリイロカワザンショウが第1中間宿主としての役割を果たしていることが奄美大島、種子島および今回の屋久島における著者らの研究で明らかになつた. 大平肺吸虫や小形大平吸虫の本土における分布は、第1中間宿主、特にムシヤドリカワザンショウの分布と極めて密接な関係にあるということは既に述べたところであるが (Miyazaki *et al.* 1960; 吉田・川島, 1961), 南西諸島においては、これら肺吸虫の分布がサツマクリイロカワザンショウの分布と極めて密接な関係にあるものと推察された。

最後に、人体肺吸虫症との関連については、屋久島では赤い小さなカニを釣りの餌として、くだいて用いる習慣があり、これも感染の重要な機会であると考えられていた. この小さなカニは、ウェステルマン肺吸虫の第2中間宿主として知られるサワガニをさすと推測されていたが、海岸あるいは河口の人家周辺にも多数みられるクロベンケイやアカテガニなども含むことが判明し、同島における大平肺吸虫の人体感染の可能性もあり得るものと思われた. 今後、同島における肺吸虫症をみるにあつては、大平肺吸虫の人体感染に留意すべきであると同時に、同島におけるカニの摂食、まき餌使用の習慣を禁止することが、本症の予防上重要なことであると考えられる。

要 約

1973年7月27日から31日までの5日間、著者らは鹿児

島県屋久島に滞在し肺吸虫の研究を行なつた. 以下にその成績を要約する.

1) 栗生川河口にて採集したクロベンケイ 125個体中47個体 (37.6%) およびアカテガニ35個体中2個体 (5.7%) に肺吸虫メタセルカリアを証明したが、調査した他の2河川の河口および上流地区で採集したカニからはメタセルカリアは見出されなかつた.

2) 得られたメタセルカリアを実験的にダイコクネズミに経口投与して成虫を回収した.

3) メタセルカリアならびに成虫の形態からこの肺吸虫を大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 と同定した.

4) 栗生川河口で採集したサツマクリイロカワザンショウ1,083個体のうち1個体 (0.09%) に肺吸虫のレジアおよびセルカリアの自然感染を証明した. また、このカイを用いて大平肺吸虫の感染実験を行なつたところ、観察した18個体の全部 (100%) にそのレジアまたはセルカリアを認めた. 自然感染で証明された幼虫と実験的に得られた幼虫と、その形態はほぼ一致したことから、同地区においては他種の肺吸虫も見出されていないことから、サツマクリイロカワザンショウを同島における大平肺吸虫の第1中間宿主として決定した.

以上のことから鹿児島県屋久島を大平肺吸虫の新しい分布地として報告すると同時に、同島においてはクロベンケイやアカテガニなども釣りの餌としてくだいて用いる習慣があり、同肺吸虫の人体感染の可能性のあることを推定し、今後の注意を喚起した.

撰筆するにあたり、屋久島の肺吸虫症に関して御教示を得た鹿児島大学医学部の尾辻義人博士に深謝する. 又、この調査に同行して協力を得た本学部学生紅林慎子、木藤あい子の両嬢に謝意を表す.

本論文の要旨は第26回日本寄生虫学会南日本支部大会 (長崎市, 1973年11月7日) および第43回日本寄生虫学会総会 (大阪市, 1974年4月5日) において発表した.

文 献

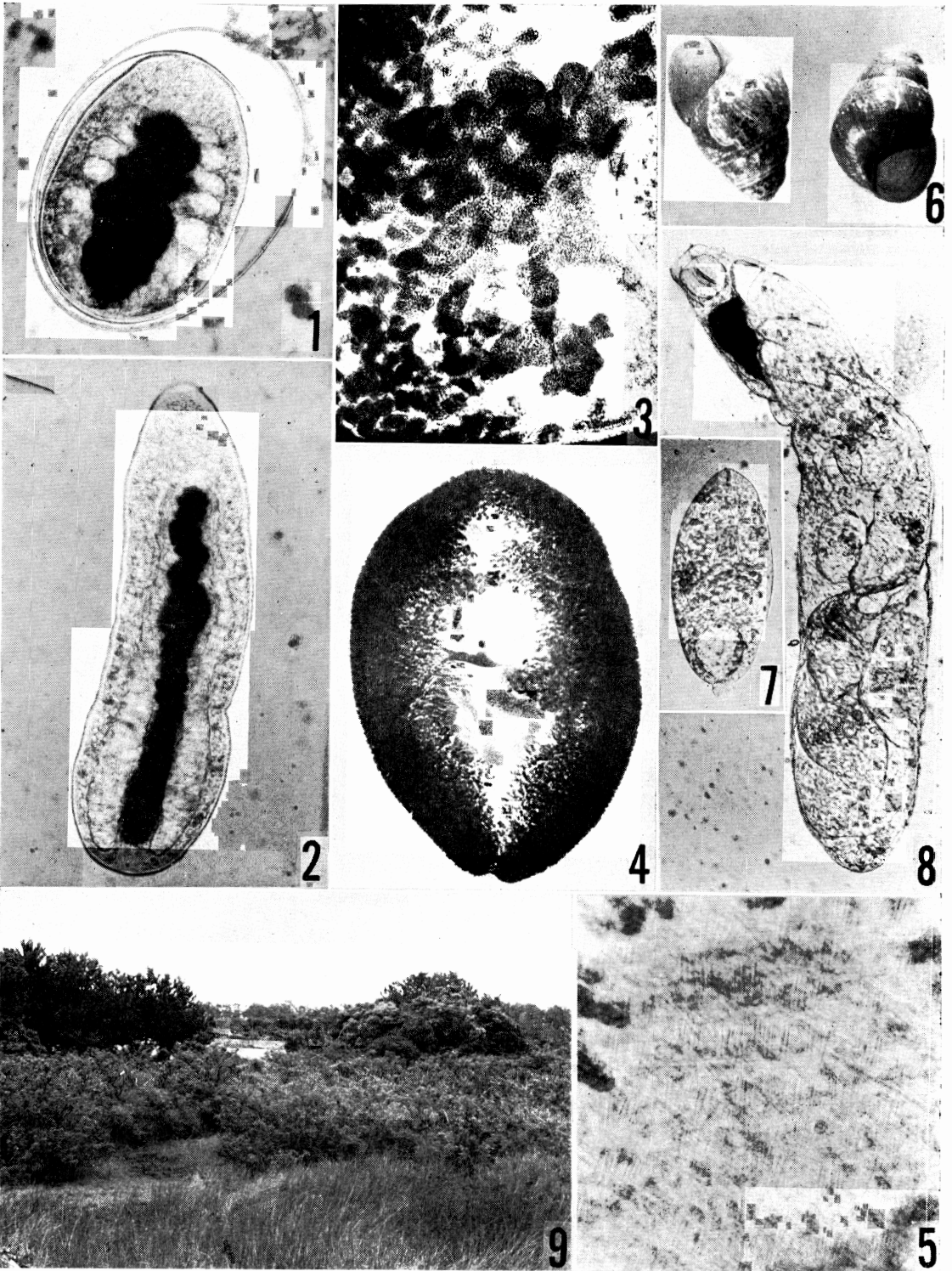
- 1) 安東六石 (1965): 鹿児島県屋久島の肺吸虫症について (第1報) (会). 寄生虫誌, 14, 660-661.
- 2) 川島健治郎・浜島房則・多田功・宮崎一郎・宮原道明 (1967a): 新潟県佐渡島のサワガニにおける肺吸虫の調査. 寄生虫誌, 16, 43-50.
- 3) 川島健治郎・宮崎一郎・尾辻義人・安東六石・前田忠 (1967b): 鹿児島県屋久島のサワガニから見出された肺吸虫のメタセルカリアについて. 寄生虫誌, 16, 71-76.

- 4) Kawashima, K. and Hamajima, F. (1970) : A new molluscan host for *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940 in Is. Amami-Oshima, Kagoshima Prefecture, Japan. Jap. J. Parasit., 19, 199-205.
- 5) Kawashima, K. and Hashiguchi, Y. (1973) : A new molluscan host of *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 in Is. Tanegashima, Kagoshima Prefecture, Japan. Jap. J. Parasit., 22, 315-319.
- 6) 国東孝 (1964) : 鹿児島県下における肺吸虫症に関する研究. 鹿大医誌, 16, 192-231.
- 7) 国吉真英・大仲良佳 (1956) : 沖縄本島糸満屠場にて検出せる肺吸虫に就いて. 獣医畜産新報, 180号, 1.
- 8) 国吉真英・仲地紀良・平識善保・城間盛吉・上原直三 (1960) : 沖縄に於ける肺吸虫症の疫学的調査成績(中間報告). 琉球衛生研究所報, 1号, 1-7.
- 9) 宮崎一郎 (1939) : 新シキ肺臓「ヂストマ」(*Paragonimus ohirai* n. sp.) [大平肺吸虫(新称)]ニ就テ. 福岡医誌, 32, 1247-1252.
- 10) 宮崎一郎 (1947) : 日本産肺吸虫被囊幼虫3種の区別点. 医学と生物学, 10, 223-225.
- 11) Miyazaki, I., Kawashima, K. and Yoshida, Y. (1960) : Studies on the snail hosts of *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 and *P. iloktsuenensis* Chen, 1940. Kyushu J. Med. Sci., 11, 261-275.
- 12) 縄田千郎・篠原慎治・上川路睦博・倉内末男・後藤有人・川野通・赤崎郁郎・今重幸雄・飯田高明・浜田真二・前田利磨・青崎憲郎 (1964) : 鹿児島県下の肺吸虫症の調査研究について. 鹿大医誌, 15, 417-438.
- 13) 佐々学・照屋寛善・池宮喜春・国吉真英 (1959) : 沖縄の肺ヂストマ症. 琉球衛検報, 1号, 1-4.
- 14) Sato, A., Tada, I., Nagano, K., Otsuji, Y. and Fukushima, H. (1969) : On a lung fluke found in Amami-Oshima Is., Kagoshima, Japan. Jap. J. Parasit., 18, 28-33.
- 15) 佐藤淳夫・多田功・長野耕二・尾辻義人・安東六石・福島英雄・満留薩男 (1969) : 鹿児島県奄美大島における小形大平肺吸虫の分布とその実験感染成績について. 寄生虫誌, 18, 281-288.
- 16) 佐藤八郎・尾辻義人・与那嶺和男・国東孝・安東六石・前田忠・原田隆二・二宮国秋・宮崎一郎・川島健治郎・多田功 (1966) : 鹿児島県屋久島における肺吸虫症について(会). 寄生虫誌, 15, 333.
- 17) Tada, I. and Nagano, K. (1968) : A new locality record for the lung fluke, *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939, on Tanegashima Is. in Kagoshima. Acta Med. Univ. Kagoshima., 10, 227-229.
- 18) Tada, I., Nagano, K. and Sato, A. (1969) : On the lung fluke, *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939, parasitic in carbs from Tanegashima Is., Kagoshima, Japan. Acta Med. Univ. Kagoshima., 11, 109-115.
- 19) 富村保・寺内淳・樽本勲 (1960) : 大阪府新淀川における小型大平肺吸虫 *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940の第1中間宿主に関する研究. 医学と生物学, 54, 45-51.
- 20) 横川宗雄・吉村裕之・小山千万樹・佐野基人・津田守道・鈴木重一・辻守康 (1958) : 大平肺吸虫 (*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939) の新第1中間宿主ウスイロオカチグサ *Paludine-lla devilis* (Gould, 1861) Habe, 1942について. 東京医誌, 75, 67-72.
- 21) 吉田幸雄 (1959) : *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940 (小型大平肺吸虫) の我国に於ける第1中間宿主の研究(1). 寄生虫誌, 8, 822-828.
- 22) 吉田幸雄・宮本正実 (1959) : 大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939の第1中間宿主ムシヤドリカワザンショウ *Assiminea parasitologica* Kuroda, 1958 (横川・小山等によるウスイロオカチグサ) に関する研究. 寄生虫誌, 8, 122-129.
- 23) 吉田幸雄・宮本正実 (1960) : *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 (大平肺吸虫) の新第1中間宿主 *Assiminea yoshidayukioi* Kuroda, 1959 (ヨシダカワザンショウ) に関する研究. 寄生虫誌, 9, 211-216.
- 24) 吉田幸雄・川島健治郎 (1961) : 大平肺吸虫並びに小型大平肺吸虫第1中間宿主の我国に於ける分布について. 寄生虫誌, 10, 152-160.

Explanation of Photographs

Various stages of *P. ohirai*, the snail host and their habitat in Is. Yakushima.

Photo. 1 : Encysted metacercaria. 2 : Excysted metacercaria. 3 : Ovary of an adult worm. 4 : Adult worm recovered from experimentally infected albino rat. 5 : Cuticular spines of an adult worm. 6 : The snail host, *Angustassiminea nitida* var. 7 : Cercaria removed from naturally infected snail. 8 : The second generation redia removed from naturally infected snail. 9 : The distant view of the habitat of snail and crab hosts of *P. ohirai* on the banks of Kurio River, Is. Yakushima.



AbstractSTUDIES ON *PARAGONIMUS OHIRAI* MIYAZAKI, 1939, FOUND
IN IS. YAKUSHIMA, KAGOSHIMA PREFECTURE, JAPANKENJIRÔ KAWASHIMA AND MICHIAKI MIYAHARA
(*Laboratory of Medical Zoology, School of Health Sciences,
Kyushu University, Fukuoka, Japan*)

From several areas in Is. Yakushima, 229 brackish water crabs and 129 fresh water ones were collected and examined for *Paragonimus* infection (Table 1 & Fig. 1). Metacercariae of *Paragonimus* were found in brackish water crabs, *Sesarma dehaani* and *S. haematocheir*, from the mouth of Kurio River. The incidence of the metacercarial infection in the crabs was shown in Table 1. These metacercariae were identified as *P. ohirai* Miyazaki, 1939 based on their morphological features (Tables 2 & 3, Photos. 1 & 2) as well as those of the adult worms recovered from the experimentally infected rats (Table 4, Photos. 3, 4 & 5). At the same time, great numbers of the gastropod snails, *Angustassiminea nitida* var. were collected and examined for *Paragonimus* infection, and one out of 1,083 individuals of this snail was proved to be naturally infected with this fluke (Photos. 7 & 8). Moreover, it was experimentally proved that this fluke developed into cercariae in this snail (Tables 5 & 6). Accordingly, it was proved that native infection of wild animals with *P. ohirai* exists in Is. Yakushima. There might be some possibility for human infection with *P. ohirai* in this island, because these brackish water crabs are used by the inhabitants as a bait for fishing after being crashed by their teeth.