

## 研究ノート

# 高知県産サワガニにおける肺吸虫の寄生状況

尾原あまね<sup>1)</sup>・加藤元海<sup>2)\*</sup>

### 要旨

宮崎肺吸虫は扁形動物のなかまである二生吸虫であり、第1中間宿主である巻貝から第2中間宿主であるサワガニ、そして終宿主である哺乳類へと宿主を変えながら生活する寄生生物である。宮崎肺吸虫は終宿主である哺乳類に寄生することで肺吸虫症という人獣共通感染症を引き起こす。サワガニの体内で肺吸虫は幼虫としての発育段階の一つであるメタセルカリアとして存在する。肺吸虫症はサワガニを生食することが感染原因であることから、サワガニにおける肺吸虫の寄生率を明らかにすることは肺吸虫症の予防につながる基礎的な知見となる。本研究では、高知県東部の室戸市から県西部の土佐清水市にかけてサワガニを採集し、サワガニの個体の特徴（体色、甲幅、および性別）および生息環境（水域もしくは陸域、および河川規模）と肺吸虫メタセルカリアの寄生率との関係について調べた。寄生率は調査地点によって大きく異なったが、県中部と県西部では寄生率が比較的高い調査地点が多かった。寄生率は、陸域よりも水域の方が有意に高かったが、サワガニ個体の特徴や河川規模との間に有意な関係はみられなかった。肺吸虫の空間分布の理解および肺吸虫症の予防と対策にはサワガニに加え、第1中間宿主と終宿主の県内における分布と寄生率を今後の研究で明らかにする必要がある。

キーワード： 宮崎肺吸虫、サワガニ、肺吸虫症、人獣共通感染症、河川、高知県

ヒトとその他の脊椎動物の両方に感染する人獣共通感染症の一つとして肺吸虫症が知られている。肺吸虫症は食品を媒介して感染する寄生虫症である。肺吸虫症は咳や発熱などの症状を引き起こすが、死に至る病気ではない（牧ほか 2015）。その病原体は扁形動物のなかまである肺吸虫である。肺吸虫はいくつかの幼虫の発育段階をへて、成虫となる（牧ほか 2015；図1）。肺吸虫の成虫は、終宿主である哺乳類の肺や他の臓器に寄生する。成虫は終宿主の体内で産卵し、糞便などと共に虫卵が外界に排出される。虫卵は幼虫として最初の発育段階であるミラシジウム（miracidium）となり水中で孵化し、泳いで第1中間宿主である巻貝に寄生する。ミラシジウムは貝の体内でスポロシスト（sporocyst）になり、次にレジア（redia）、その次に多数のセルカリア（cercaria）に発育する。セルカリアが貝から産出され、水を媒介して第2中間宿主であるカニ類に寄生する。セルカリアはカニ類の中でメタセルカリア

(metacercaria) となる（図2）。哺乳類がカニ類を捕食することによって終宿主に寄生し、宿主の体内で成虫となる。そのため、中間宿主であるサワガニは、肺吸虫の空間的な分布を決める重要な要因となりうる。

日本における肺吸虫症の病原体は、ウエステルマン肺吸虫 (*Paragonimus westermani*) と宮崎肺吸虫

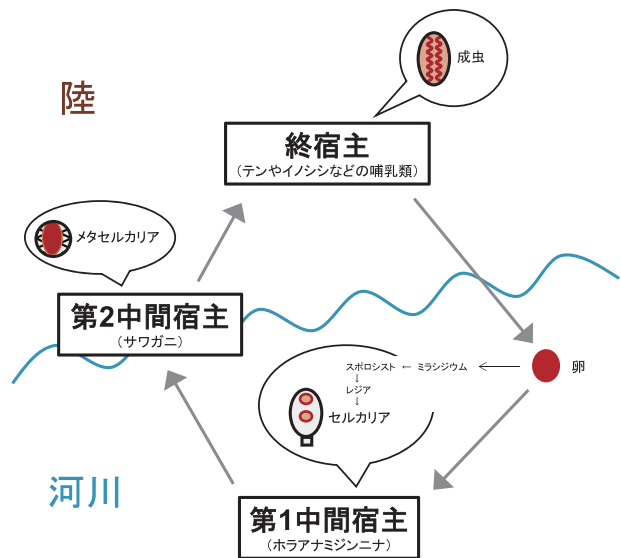


図1. 宮崎肺吸虫の生活史（牧ほか（2015）を基に作図）。

2023年12月12日受付；2024年2月23日受理

1) 高知大学生物科学科理論生物学研究室

〒780-8520 高知県高知市曙町2-5-1

2) 高知大学大学院黒潮圏総合科学専攻

〒780-8520 高知県高知市曙町2-5-1

\* 連絡責任者 e-mail: genkai@kochi-u.ac.jp



図2. 高知県産サワガニから検出された宮崎肺吸虫メタセルカリアの写真。宮崎肺吸虫のメタセルカリアの形はほぼ円形で、中央の黒い部分は排泄のう。

(*Paragonimus miyazakii*) である (Nagayasu et al. 2015)。これら2種は扁形動物門吸虫綱二生亜綱斜睾吸虫目肺吸虫科*Paragonimus*属に属する二生吸虫(ジストマや二口虫とも呼ばれる)である。高知県は風土病として肺吸虫症の発生が多い(坪井ら1992)。肺吸虫症は、第2中間宿主であるカニ(モクズガニやサワガニ)を生で食べることが感染原因である(杉山2010)。サワガニ(*Geothelphusa dehaani*)は、一生を淡水域で過ごす日本の固有種である(川井・中田2011)。高知県ではサワガニに寄生する肺吸虫は宮崎肺吸虫である(坪井ら1992)。宮崎肺吸虫の第1中間宿主は四国地方では淡水産巻貝のホラアナミジンナ(*Bythinella nipponica*)である(西田ら1969)。終宿主としては、イタチ科のイタチ(*Mustela sibirica*)とテン(*Martes melampus*)、イノシシ科のイノシシ(*Sus scrofa*)などが知られている(牧ほか2015)。

高知県産サワガニは生息地域によって体色が異なることが知られている(古屋・山岡2017)。体色変異の要因についてはDNA分析などが行なわれているが解明されていない(川井・中田2011、古屋・山岡2017)。宿主の表現型や行動は、寄生によって変異しうる。例えば、類線形動物のハリガネムシは水の中で産卵(繁殖)するために宿主である陸生昆虫(カマキリやカマドウマなど)の行動を操作して水辺に誘導する(Sato et al. 2011)。二生吸虫の1種である*Gynaecotyla adunca*は第2中間宿主(甲殻類)

に寄生しやすくするために、第1中間宿主である巻貝の1種*Ilyanassa obsoleta*を甲殻類の生息場所へ誘導する(Curtis 1987)。肺吸虫の寄生がサワガニの表現型(体色)や行動を変化させている可能性がある。本研究では、高知県産サワガニの個体の特徴(体色、甲幅、および性別)および生息環境(水域もしくは陸域、および河川規模)と宮崎肺吸虫メタセルカリアの寄生率との関係を調べることを目的とした。

## 材料と方法

調査は、2021年4月から2022年1月にかけて、高知県東部の室戸市から県西部の土佐清水市にかけての河川もしくは陸地においてサワガニの採集を行った(図3、表1)。河川では、サワガニを採集したのち、河川規模の目安として、川幅を巻尺で、最大水深を折れ尺で測定した。河川の水温については棒温度計で測定した。調査河川の水温は5.5-21.1°Cであった。調査地点の位置情報については、GPS(eTrex 10J, Garmin)を用いて緯度、経度および標高を測定した。サワガニの生息場所については、河川水が地表面を流れている(表流する)場所を水域とし、表流していない場所(喝水する場所と伏流する場所を含む)を陸域とした。陸地で採集されたサワガニの生息地については、すべて陸域とした。

採集したサワガニは研究室へ持ち帰り、性別、体色および甲幅を記録した。体色については、一寸木

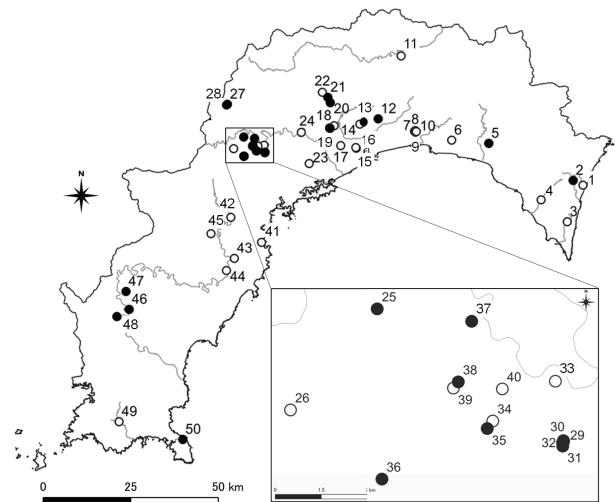


図3. 高知県におけるサワガニの採集地点。●: 肺吸虫が検出された調査地点、○: 肺吸虫が検出されなかった調査地点。

尾原あまね・加藤元海

表1. サワガニの採集地点と時期、採集したサワガニの個体数と体色、および肺吸虫メタセルカリアの寄生状況。地点番号は図3に対応している。水系については、陸域で採集した地点は「-」で表した。サワガニの体色については、BL：青系統、DA：暗色系統、RE：赤系統。寄生個体数は採集されたサワガニ個体数のうち、肺吸虫に寄生されていたサワガニ個体数（括弧内は寄生率）。

地点 番号	採集月	水系	場所	市町村	緯度	経度	標高(m)	優占する 体色	サワガニの数	
									採集数	寄生 個体数(%)
1	6	入木川	入木川	室戸市	33.43485	134.2201	39	BL	11	0
2	6	佐喜浜川	佐喜浜川	室戸市	33.44694	134.1901	120	BL	11	1 (9.1)
3	6	室津川	室津川	室戸市	33.34147	134.172	74	BL	7	0
4	6	羽根川	羽根川	室戸市	33.39752	134.0921	86	BL	8	0
5	12	安芸川	江川川	安芸市	33.54163	133.9323	132	BL	18	3 (16.7)
6	12	-	馬ノ上	芸西村	33.54968	133.8189	140	DA	3	0
7	4,5	香宋川	大谷	香南市	33.5725	133.7053	552	DA	26	0
8	4,5	香宋川	大谷	香南市	33.57417	133.7075	555	DA	15	0
9	11	-	のいち動物公園	香南市	33.57011	133.7083	58	DA	1	0
10	12	-	のいち動物公園	香南市	33.57151	133.7107	109	DA	8	0
11	9	吉野川	穴内川	大豊町	33.76421	133.6646	261	DA	10	0
12	1	国分川	毘沙門滝	南国市	33.60411	133.5943	72	DA	5	2 (40.0)
13	10	-	薊野	高知市	33.59616	133.5482	209	DA	10	4 (40.0)
14	10	-	中秦泉寺	高知市	33.59078	133.5347	80	DA	12	0
15	7	鏡川	吉野川	高知市	33.52936	133.5236	185	DA	9	0
16	7	鏡川	吉野川	高知市	33.53122	133.5223	87	DA	11	0
17	10	-	針木	高知市	33.53605	133.476	7	DA	2	0
18	5	鏡川	行川	高知市	33.58674	133.456	121	RE	13	0
19	5	-	領家	高知市	33.58026	133.4432	202	RE	11	1 (9.1)
20	11	鏡川	吉原川	高知市	33.64548	133.444	314	BL	16	6 (37.5)
21	11	鏡川	吉原川	高知市	33.65893	133.4366	484	BL	13	5 (38.5)
22	11	仁淀川	上八川川	いの町	33.67183	133.4198	419	DA	6	0
23	11	仁淀川	楠瀬	いの町	33.56988	133.3553	26	RE	13	0
24	1	仁淀川	北地	土佐市	33.49041	133.3794	29	DA	9	0
25	10	仁淀川	加枝ガ谷	仁淀川町	33.55807	133.1789	381	RE	11	5 (45.5)
26	8	-	川渡	仁淀川町	33.52834	133.1481	613	RE	5	0
27	7	-	用居	仁淀川町	33.64126	133.1289	311	DA	12	1 (8.3)
28	7	-	用居	仁淀川町	33.63955	133.1261	281	DA	11	0
29	11	仁淀川	大樽谷川	越知町	33.51943	133.2441	174	RE	10	1 (10.0)
30	11	仁淀川	大樽谷川	越知町	33.51959	133.244	171	DA	8	0
31	11	-	大樽の滝	越知町	33.51798	133.2438	187	RE	15	1 (6.7)
32	11	-	大樽の滝	越知町	33.51893	133.2437	178	RE	12	1 (8.3)
33	8	-	越知丙	越知町	33.53694	133.2412	115	RE	2	0
34	4,5	仁淀川	坂折川	越知町	33.52531	133.2193	67	RE	6	0
35	4	仁淀川	坂折川	越知町	33.52311	133.2174	69	RE	5	1 (20.0)
36	4,5	仁淀川	坂折川	越知町	33.50834	133.1805	166	RE	21	3 (14.3)
37	10	仁淀川	市ヶ谷川	越知町	33.55444	133.2119	112	DA	10	1 (10.0)
38	11	仁淀川	横倉山	越知町	33.53674	133.2072	675	DA	16	6 (37.5)
39	11	-	横倉山	越知町	33.53492	133.2055	598	DA	2	0
40	8	-	横倉山	越知町	33.53468	133.2226	471	RE	5	0
41	7	-	上ノ加江	中土佐町	33.28912	133.2335	34	RE	10	0
42	7	-	大野見	中土佐町	33.35314	133.1395	318	RE	10	0
43	8	-	仁井田	四万十町	33.24828	133.1502	282	RE	13	0
44	7	-	窪川	四万十町	33.21722	133.126	229	RE	2	0
45	8	-	日野地	四万十町	33.31136	133.0786	278	RE	12	0
46	12	四万十川	中半	四万十市	33.1177	132.828	52	DA	10	5 (50.0)
47	12	四万十川	藤の川川	四万十市	33.16359	132.8183	85	RE	10	1 (10.0)
48	12	四万十川	黒尊川	四万十市	33.09939	132.7904	15	RE	12	2 (16.7)
49	12	宗呂川	宗呂川	土佐清水市	32.82749	132.7971	67	RE	10	0
50	12	浦尻川	浦尻川	土佐清水市	32.78214	132.9924	38	BL	13	1 (7.7)
合計									501	51 (10.2)

(1976)と古屋・山岡(2017)に従い、体部と脚部の色彩を基にRE型(赤系統)、DA型(暗色系統)あるいはBL型(青系統)のいずれかに分類した。脱皮してまもない個体や仔ガニの場合、体色を判断することが困難であったため「不明」とした。甲幅については、電子ノギス(シリーズNo.500、ミットヨ)を用いて0.01 mm単位で測定した。その後、甲殻を外して内部諸器官(内臓)を取り出し、2枚の亚克力板(8×9 cm)で圧平して、実体顕微鏡下(YC-40RL、ヤガミ)でメタセルカリアを検索した。検出されたメタセルカリアのうち、排泄のうと腸管の形態を基に肺吸虫メタセルカリアを同定した(小宮1965)。サワガニ個体における肺吸虫の寄生率は、サワガニ全個体数に対する肺吸虫に寄生されたサワガニ個体数の比とした。

甲幅と寄生率の関係、および体色と寄生率の関係については $\chi^2$ 検定を用いて分析した。サワガニは、成長して二次性徴が発現する時期(甲幅約15 mm)を境に体色判断が可能になることから(古屋・山岡2017)、甲幅については15 mmが境になるように5 mmごとに区分して解析した。雌雄と寄生率の関係、生息場所(水域または陸域)と寄生率との関係についてはWelchの*t*検定を用いて分析した。河川における調査地点については、川幅または最大水深と寄生の有無との関係についてはロジスティック回帰分析を用いて分析した。統計解析にはフリーの統計解析ソフトウェアR(version 3.6.2: R Development Core Team 2019, <https://www.r-project.org/>, 2021年12月26日閲覧)を用いた。

## 結果

調査を行なった高知県内の50カ所で採集した全501個体のサワガニのうち、264個体(52.7%)から5495個のメタセルカリアが検出された。そのうち、サワガニ51個体(10.2%)から127個の肺吸虫メタセルカリアが検出された(図3、表1)。検出されたメタセルカリアのうち、肺吸虫メタセルカリアであった割合は2.3%であった。肺吸虫メタセルカリアの寄生率が高かったのは、県西部の四万十川水系の前半(50.0%)、県中部の仁淀川水系の加枝ガ谷(45.5%)、国分川水系の毘沙門滝(40.0%)、薊野(40.0%)、鏡川水系の吉原川の2地点(37.5%と38.5%)、および仁淀川水系の横倉山(37.5%)であった。県東部の寄生

率は低く、最も高くても安芸川水系の江川川の16.7%であった。

採集された全501個体のサワガニの甲幅について、最小値は4.12 mm、最大値は33.12 mmであった(平均±標準偏差: 18.31 ± 5.60 mm)。甲幅が大きいほど寄生率が高くなる傾向がみられたものの、 $\chi^2$ 検定の結果、寄生率と甲幅の間に有意な関係はなかった( $\chi^2 = 5.04$ , d.f. = 4,  $P = 0.283$ ; 図4a)。サワガニの体色については、体色を判別することができた381個体のうち、BL型が75個体(19.7%)、DA型が158個体(41.5%)、RE型が148個体(38.8%)であった。県東部ではBL型、中部と西部ではRE型やDA型が多くみられた。例外的に、県中部の鏡川水系の吉原川(高知市)、県西部の浦尻川(土佐清水市)ではBL型が多かった。体色と寄生率の関係については、BL型における寄生率が他の体色に比べて高い傾向がみられたものの、 $\chi^2$ 検定の結果、寄生率と体色との間に有意な関係はなかった( $\chi^2 = 3.98$ , d.f. = 2,  $P = 0.136$ ; 図4b)。

サワガニの性別に関して、雌雄が判明した385個体のサワガニのうち、オス168個体中12個体(寄生率

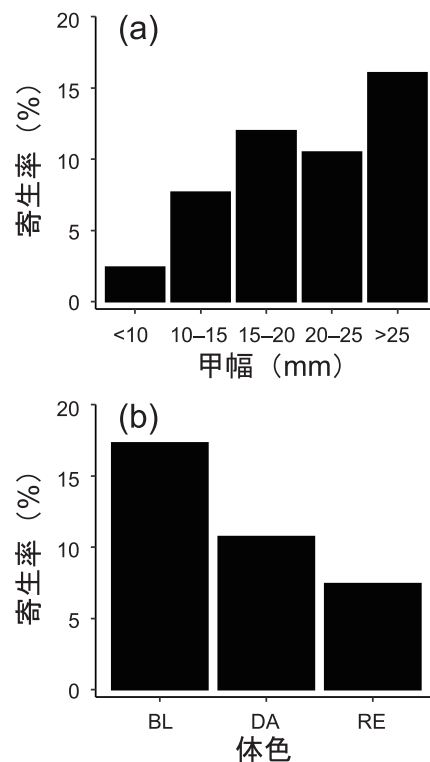


図4. 肺吸虫の寄生率とサワガニ個体の特徴との関係。(a) 寄生率と甲幅の関係、(b) 寄生率と体色(BL:青系統、DA:暗色系統、RE:赤系統)の関係。

7.1%)、メス217個体中28個体(12.9%)から肺吸虫メタセルカリアが検出された。メスがオスよりも寄生率が高い傾向がみられるものの、Welchの  $t$  検定の結果、寄生率とサワガニの雌雄との間に有意な関係はなかった ( $P = 0.094$ 、図 5 a)。雌雄が判明しなかった仔ガニについて、116個体中10個体(8.6%)から肺吸虫メタセルカリアが検出された。サワガニの生息場所(水域または陸域)に関しては、水域で採集した324個体中40個体(寄生率12.3%)、陸域で採集した177個体中11個体(6.2%)から肺吸虫メタセルカリアが検出された。Welchの  $t$  検定の結果、水域における寄生率は陸域に比べて有意に高かった ( $P = 0.018$ 、図 5 b)。

河川規模に関して、調査した河川の川幅の範囲は0.1-20.6 m (平均  $\pm$  標準偏差:  $3.9 \pm 5.0$  m)、最大水深の範囲は1-61 cm ( $19 \pm 17$  cm)。河川規模と寄生確率(寄生あり1、寄生なし0)の関係については、ロジスティック回帰分析の結果、寄生確率は川幅 ( $P = 0.522$ 、図 6 a)、最大水深 ( $P = 0.670$ 、図 6 b)、および川幅  $\times$  水深 ( $P = 0.843$ 、図 6 c) との間に有意な関係はなかった。

肺吸虫メタセルカリアに寄生されたサワガニのうち、サワガニ1個体あたりの寄生数は1-18個(平均  $\pm$  標準偏差:  $2.5 \pm 1.1$  個)であった。肺吸虫メタセルカリア寄生数が5個以上だったサワガニについては、鏡川水系の吉原川で2個体(甲幅22.37 mm、体色BL、オス、水域; 21.54 mm、DA、メス、水域)、仁淀川水系の加枝が谷で1個体(24.43 mm、RE、メス、水域)、四万十川水系の中華で1個体(28.04 mm、DA、メス、水域)が採集された。

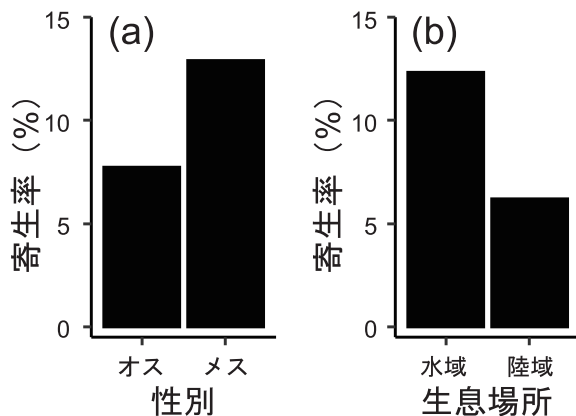


図 5. 肺吸虫の寄生率とサワガニ個体の性別もしくは生息環境との関係。(a) 寄生率と性別(オス、メス)の関係、(b) 寄生率と生息場所(水域、陸域)の関係。

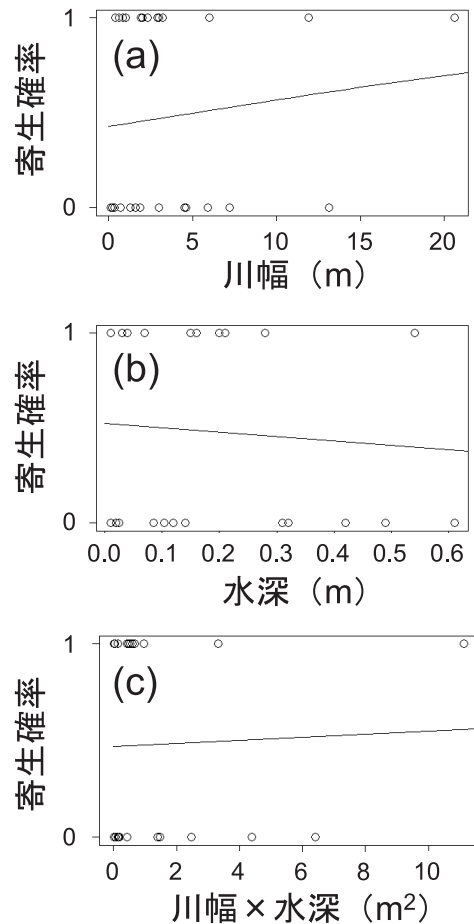


図 6. ロジスティック回帰分析による寄生確率(1:寄生あり、0:寄生なし)と河川規模との関係。河川規模は川幅(a)、水深(b)、川幅  $\times$  水深(c)。実線はロジスティック回帰曲線。

## 考察

本研究において県中部と県西部では、肺吸虫メタセルカリアの寄生率は比較的高い値を示した。しかし、県西部の中でも四万十川上流域(地点41-45)では肺吸虫メタセルカリアが検出されなかった。県西部においては同様に、1980年代から90年代にかけての調査でも、四万十川上流域では肺吸虫メタセルカリアがほとんど検出されなかったと報告されている(坪井ら1992)。県中部においては、高知県立のいち動物公園(香南市)では2007年にミーアキャット、2012年にマンドリルが肺吸虫に感染していた事例が報告されている(多々良ほか2010、福田ほか2017)。これらの病原体は宮崎肺吸虫であったことから、飼育施設に侵入したサワガニを動物が摂食して感染し

たとえられている。一方、本研究において香南市では4地点（地点7-10）で調査したが、採集されたサワガニから肺吸虫メタセルカリアは検出されなかった。寄生率が高かった県西部の前半、県中部の毘沙門滝、加枝ガ谷、吉原川（地点20と21）および横倉山（地点38）では、寄生個体中の平均の肺吸虫メタセルカリア数が2個を超えていた。寄生率が高い地点では、寄生個体中の平均の肺吸虫メタセルカリア数も多いことが報告されている（伊藤・望月1975、柴原1982）。

甲幅と寄生率の関係について、本研究では有意な関係はなかったものの、甲幅が大きくなるほど寄生率が高くなる傾向がみられた。性別については、雌雄間で寄生率に有意な差はみられなかった。ウエステルマン肺吸虫に関しては、肺吸虫の寄生率はサワガニの大きさや性別と無関係であるとの報告がある（柴原1982）。モクズガニへの感染については、中程度の大きさ（甲幅41-44 mm）の個体の寄生率が最も高いという報告（細川1954）がある一方、小さい個体ほど寄生率が高いという報告もある（田中1957）。

本研究における高知県産サワガニの体色分布については、古屋・山岡（2017）と概ね一致していた。寄生虫やウイルスが感染することで宿主の体色が変わる事例はいくつか知られている。例えば、宿主であるハマサンゴ類のポリプ（Poritidae）に二生吸虫の1種である*Podocotyloides*が寄生すると、サンゴの表面がピンク色に変化する（環境省2004）。イリドウイルス（iridovirus）が宿主である無脊椎動物（ダングムシなど）に感染すると、宿主の体色が乳白色や青紫色に変化する（大庭1984）。本研究のサワガニの体色と寄生との関係については、BL型の寄生率が高い傾向がみられたものの有意な関係はなかったことから、肺吸虫の寄生はサワガニの体色を決定する要因ではないことが示唆された。

サワガニの生息場所と寄生率に関しては、水域で採集されたサワガニの方が陸域で採集された個体よりも有意に寄生率が高かった。この結果から、肺吸虫メタセルカリアがサワガニを水域から陸域に移動させて終宿主（哺乳類）に捕食されやすいよう行動操作している可能性は低いことが示唆された。水域のサワガニ個体で肺吸虫感染率が高かったのは、肺吸虫セルカリアが水を媒介して巻貝からサワガニに感染するためだと考えられる。水域で採集されたサワガニについて、宮崎肺吸虫は山間溪流に分布して

いるとの報告があるが（加茂1967）、本研究では寄生確率は河川規模とは関係ないことが示された。水野・御勢（1972）の河川形態型の分類法によると、肺吸虫メタセルカリアが検出された毘沙門滝、坂折川（地点33）、前半および藤の川川は山間（山地）溪流には当てはまらない。一方、入木川、室津川および吉野川は山間溪流に分類されるが、肺吸虫メタセルカリアは検出されなかった。したがって、宮崎肺吸虫の分布は山間溪流に限定されないことが本研究からは示唆された。

本研究の結果から、肺吸虫メタセルカリアの寄生率は、サワガニの大きさ、性別と体色、および河川規模との間に有意な関係はみられなかった。一方、寄生率は、県中部と県西部で高い傾向があったものの、調査地点間でばらつきがみられた。宮原（1991）によると、四万十川支流の黒尊川での寄生率は4.2%と本研究に比べて低い、四万十川本流中流域の西土佐前半地区（92%）や四万十川支流の藤の川川（96%）では高かったことから、同じ四万十川水系でもばらつきが大きいことがわかる。肺吸虫感染率が、サワガニの個体の特徴（甲幅、性別、および体色）と関連がみられなかったのは、調査地点間で感染率のばらつきが大きかったことが要因であると考えられる。例えば、感染率が低い地点においては大型個体やBL型個体でも感染の確率は低く、感染率が高い地点においては小型個体やRE型個体でも感染の確率は比較的高いであろう。各調査地点でそれぞれの体色型に属するサワガニの採集個体数を増やしたうえで、調査地点間の感染率のばらつきを考慮して、調査地点をランダム効果として組み込んだ一般化線形混合モデル等の統計解析を行なうことで、サワガニ個体の特徴と肺吸虫感染率との関連が明らかになるかもしれない。

調査地による寄生率の差異の要因としては、第1中間宿主（巻貝）と終宿主（哺乳類）の分布や、肺吸虫の寄生率が示唆されている（伊藤・望月1975、行天1983）。主な第2中間宿主をクロベンケイガニとする大平肺吸虫に関しては、第1中間宿主（ムシヤドリカワザンショウ：巻貝）の肺吸虫に対する感受性およびセルカリアの産出数に地域によって大きな差異があり、この地域的な差異がクロベンケイガニにおける肺吸虫の寄生率を決定する要因となっているかもしれないとの報告がある（渡部1993）。高知県における宮崎肺吸虫の第1中間宿主であるホラ

アナミジンナは県東部から県西部まで広く分布している（橋口ら 1974、1981、坂本ら 1977）。高知県産ホラアナミジンナにおける肺吸虫の寄生率については、県内 2 地点からの報告しかなく、寄生率は県中部の勝賀瀬（いの町）では 0.6%（橋口ら 1974）、県西部の黒尊川では 1.5% である（坂本ら 1977）。主な終宿主であるイタチ、テンおよびイノシシは高知県に広く分布する哺乳類であることから（環境省自然環境局生物多様性センター 2010、Ohdachi et al. 2015、高知県 2018）、肺吸虫の空間分布を決める要因として哺乳類の生息密度や分布も重要となってくるであろう。肺吸虫症の症例発生は、近年でも国内で年間 50-60 例前後と推定されている（国立感染症研究所 2017）。高知県の風土病となっている肺吸虫症の予防と対策には、サワガニに加えて、第 1 中間宿主であるホラアナミジンナと終宿主の県内における分布と寄生率を調べる必要がある。

## 謝辞

本研究を実施するにあたり、肺吸虫に関してご助言くださいました高知大学医学部の熊沢秀雄博士とサワガニ採集に協力していただいた高知県立のいち動物公園の皆様へ感謝いたします。査読者からは本原稿に対して有益な助言をいただきました。

## 引用文献

Curtis LA. 1987. Vertical distribution of an estuarine snail altered by a parasite. *Science* 235, 1508-1511.

福田桂子・杉山広・熊沢秀雄・多々良成紀・金崎衣津子. 2017. 動物園マンドリルにおける宮崎肺吸虫の 1 例. *日本野生動物医学会誌* 22, 21-24.

古屋八重子・山岡遵. 2017. サワガニ“青”の謎. 南の風社.

行天淳一. 1983. サワガニ（第 2 中間宿主）における宮崎肺吸虫の生態学的研究. *寄生虫学雑誌* 32, 555-575.

橋口義久・吾妻健. 1981. 四国における肺吸虫の分布—2）四国東部および淡路島での宮崎肺吸虫調査—. *寄生虫学雑誌* 30, 295-299.

橋口義久・大倉俊彦・平岡英一. 1974. 四国における肺吸虫の分布—1）南四国の宮崎肺吸虫—. *寄*

*生虫学雑誌* 23, 181-186.

細川修治. 1954. 高知県・愛媛県・山口県産モクズ蟹内の肺吸虫被囊幼虫に就いて. *衛生動物特別号*, 150-158.

一寸木肇. 1976. サワガニ *Geothelphusa dehaani* (WHITE) の体色変化とその分布について（予報）. *Resarches on Crustacea* 7, 177-183.

伊藤二郎・望月久. 1975. 静岡県におけるサワガニの宮崎肺吸虫被囊幼虫の分布とその寄生状況. *寄生虫学雑誌* 24, 241-249.

加茂甫. 1967. 肺吸虫. *医学のあゆみ* 61, 280-283.

環境省. 2004. 日本のサンゴ礁—Coral Reefs of Japan—. 環境省自然環境局生物多様性センター. 2010. 自然環境保全基礎調査動物分布調査日本の動物分布図集.

川井唯史・中田和義. 2011. エビ・カニ・ザリガニ—淡水甲殻類の保全と生物学—. 生物研究社.

国立感染症研究所. 2017. わが国における肺吸虫症の発生現況. *IASR* 38, 76-77.

小宮義孝. 1965. 日本および近接地域のメタセルカリア. *日本における寄生虫学の研究* 5.

高知県. 2018. 第 4 期高知県第二種特定鳥獣（イノシシ）管理計画.

牧純・田邊知孝・畑晶之・関谷洋志・坂上宏・玉井栄治・船橋達也. 2015. 宮崎肺吸虫に関する概要とその感染がもたらす社会・経済損失, 予防対策に関する基礎研究. *松山大学論集* 26, 389-402.

宮原伸二. 1991. 四万十川における肺吸虫症の実態. *日農医誌* 40, 42-46.

水野信彦・御勢久右衛門. 1993. 河川の生態学. 築地書館.

Nagayasu E., Yoshida A., Hombu A., Horii Y. and Maruyama H. 2015. Paragonimiasis in Japan: A twelve-year retrospective case review (2001-2012). *Internal Medicine* 54, 179-186.

西田弘・小野郷一・竹内欣一・初鹿了・平井和光. 1969. 愛媛県における宮崎肺吸虫について（第三報）. *愛媛衛研報* 30, 1-4.

Ohdachi S.D., Ishibashi Y., Iwasa M. A., Fukui D. and Saitoh T. 2015. *The Wild Mammals of Japan*. Shoukadoh, Kyoto.

大庭道夫. 1984. 無脊椎動物のイリドウイルス. *ウイルス* 34, 1-10.

坂本信・嶋田雅暁・橋口義久・今井淳一・福地靖範.

1977. 高知県四万十川流域に於ける宮崎肺吸虫症. 寄生虫学雑誌 26, 55.
- Sato T., Watanabe K., Kanaiwa M., Niizuma Y., Harada Y. and Lafferty K. D. 2011. Nematomorph parasites drive energy flow through a riparian ecosystem. Ecology 92, 201-207.
- 柴原壽行. 1982. 兵庫県北部におけるウエステルマン肺吸虫 (二倍体) に関する研究. 寄生虫学雑誌 31, 545-559.
- 杉山広. 2010. 食品と寄生虫感染症. 食衛誌 51, 285-291.
- 田中徳郎. 1957. 肺吸虫症に関する研究—第一篇: 疫学的研究—. 長崎医学会雑誌 32, 1404-1420.
- 多々良成紀・杉山広・熊沢秀雄・斑目広郎. 2010. 動物園飼育ミーアキャットにおける宮崎肺吸虫症の1例. 日本野生動物医学会誌 15, 45-47.
- 坪井敬文・鳥居本美・行天淳一・酒井雅博・西田弘. 1992. 高知県産サワガニにおける宮崎肺吸虫の寄生状況. 寄生虫学雑誌 41, 408-413.
- 渡部重久. 1993. 大平肺吸虫の分布地と非分布地に生息するムシヤドリカワザンショウの大平肺吸虫に対する感受性の差. 寄生虫学雑誌 42, 350-355.

**Epidemiological studies on lung fluke from the freshwater crab, *Geothephusa dehaani*, in Kochi Prefecture**

Amane Obara<sup>1)</sup> and Motomi Genkai-Kato<sup>2)\*</sup>

<sup>1)</sup> Department of Biological Sciences,  
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,  
Kochi 780-8520, Japan

<sup>2)\*</sup> Graduate School of Kuroshio Science,  
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,  
Kochi 780-8520, Japan

**Abstract**

The lung fluke, *Paragonimus miyazakii*, is a parasitic flatworm (Trematoda). The parasite is transmitted via the Japanese freshwater crab *Geothephusa dehaani* as an intermediate host, and to mammals including humans, and causes paragonimiasis as a zoonosis. It exists as metacercariae, one of the larval stages, inside the body of freshwater crabs. To investigate the prevalence of the lung fluke in the intermediate host, freshwater crabs were collected in Kochi Prefecture, from Muroto City (eastern Kochi) to Tosashimizu City (western Kochi). The infection rate with the lung fluke was analyzed in relation to biological characteristics of crabs such as body color and sex and environments such as aquatic and terrestrial habitats. The infection rate differed greatly depending on sampling sites, although it was relatively high at sites in central and western Kochi. The infection rate was significantly higher in the aquatic habitats than in the terrestrial ones, but there was no significant relationship between the infection rate and biological characteristics of crabs.

Key words: lung fluke, freshwater crab, paragonimiasis, zoonosis, river, Kochi.