

## Centrocestus formosanus の疫学的研究 ——種子島における調査結果について——

影井 昇<sup>1)</sup> 矢野原良民<sup>2)</sup>

(掲載決定: 平成7年2月28日)

**Key words:** *Centrocestus formosanus*, epidemiology of hosts, Tanegashima, Japan

わが国には現在 *Centrocestus* 属の吸虫は *C. armatus* (Tanabe, 1922) Price, 1932, *C. formosanus* (Nishigori, 1924) Price, 1932 及び *C. nycticoracis* (Izumi, 1935) Kobayashi, 1942 の3種が報告されているが, その感染についての詳細な疫学的調査は矢野原 (1985) の報告以外見られない。

本属吸虫は人体感染が証明されており (田部, 1922; 錦織, 1924; 黒川, 1935; 青景, 1956; Hong *et al.*, 1988), 動物実験では病理組織学的に中等度の腸炎が見られることも知られ (Nath, 1972; Pande and Shukla, 1973), 人畜共通寄生虫病の立場からその疫学的調査は重要な意義を持っているものと考えられる。

著者ら (矢野原・影井, 1983) は鹿児島県熊毛郡種子島中種子町における某養鰻業者の池を中心にウナギのシラス並びにクロコにおいて発生した *C. formosanus* による魚病問題を報告したが, 本報告ではその報告を契機に同じフィールドにおける本虫についての疫学的調査を行ない, 2, 3 の知見を得たので報告する。

### 調査地の概要

種子島は九州最南端佐多岬の南方約40Km にあり, 亜熱帯の温暖な気候のため, ガジュマル, デイゴ, ソテツ, メヒルギが至る所にあり, 島は珊瑚礁から成る。調査地は図1に示すように中種子町の太平洋岸に面した熊野神社近くの平地はぼ1600アールの土地を約70アール (C, B等) ずつに区面して養殖池を作り, 約10年前より養鰻を行っていたが, 本調査の行なわれる数年前より死亡ウナギが目立ち, 現在では A<sub>1-4</sub> (各10アール) と B<sub>4-5</sub> (各70アール) のみが使われている。魚病は主とし

てA池で発生しており, 従って調査はA池を中心に行なわれた。

### 調査対象と調査方法

調査は某養鰻業者の敷地内に生息している生物のみを対象に行なった。

先ず1981年4月から5月にかけて現地で採集した生物を国立予防衛生研究所に空輸して予備検査を行ない, 6月現地での大々的な調査を行なった。

調査地からの第1中間宿主と目される貝類はカワニナ [*Semisulcospira libertina* (Gould)], トウガタカワニナ [*Thiara scabra* (Müller)], サカマキガイ [*Physa acuta* Draparnaud] のみが採集された。それら貝類は1個体ずつを破碎し, 水道水を張ったシャーレあるいは時計皿に入れ実体顕微鏡下でセルカリアの有無を調査した。*Centrocestus* 属吸虫セルカリアの種の鑑別は眼点の位置並びに腺細胞の数によって行なった。

第2中間宿主については養殖池採取のウナギのクロコ及び幼生魚 (シラス) (*Anguilla japonica* Temminck et Schlegel), 水路並びに小川で採集されたフナ [*Carassius gibelio langsdorfi* (Cuvier et Valenciennes)], ボラ (*Mugil cephalus* Linnaeus), コイ [*Cyprinus carpio* (Linnaeus)] について, それらのエラのみを採集し実体顕微鏡下で検査したが, その鑑別は排泄囊の形と頭棘の数に基づいて行なわれた。また検出されたメタセルカリアはその数を記録し, 一部はハムスターへの感染実験に使用した。ハムスターへのメタセルカリア感染後は一定時日経過後に剖検し, 虫体寄生の有無並びに検出虫体の計測と成虫の場合は虫体内卵子数を数え, その発育状態を観察した。

終宿主については野生のイタチや鳥類の調査を行なうことは出来なかったが, 僅かに当地区で飼育していたシェパード犬1頭, ドブネズミ4頭について検査を行なうこ

<sup>1)</sup> 国立予防衛生研究所寄生動物部・東邦大学医学部公衆衛生学教室

<sup>2)</sup> 生物機能工学研究所

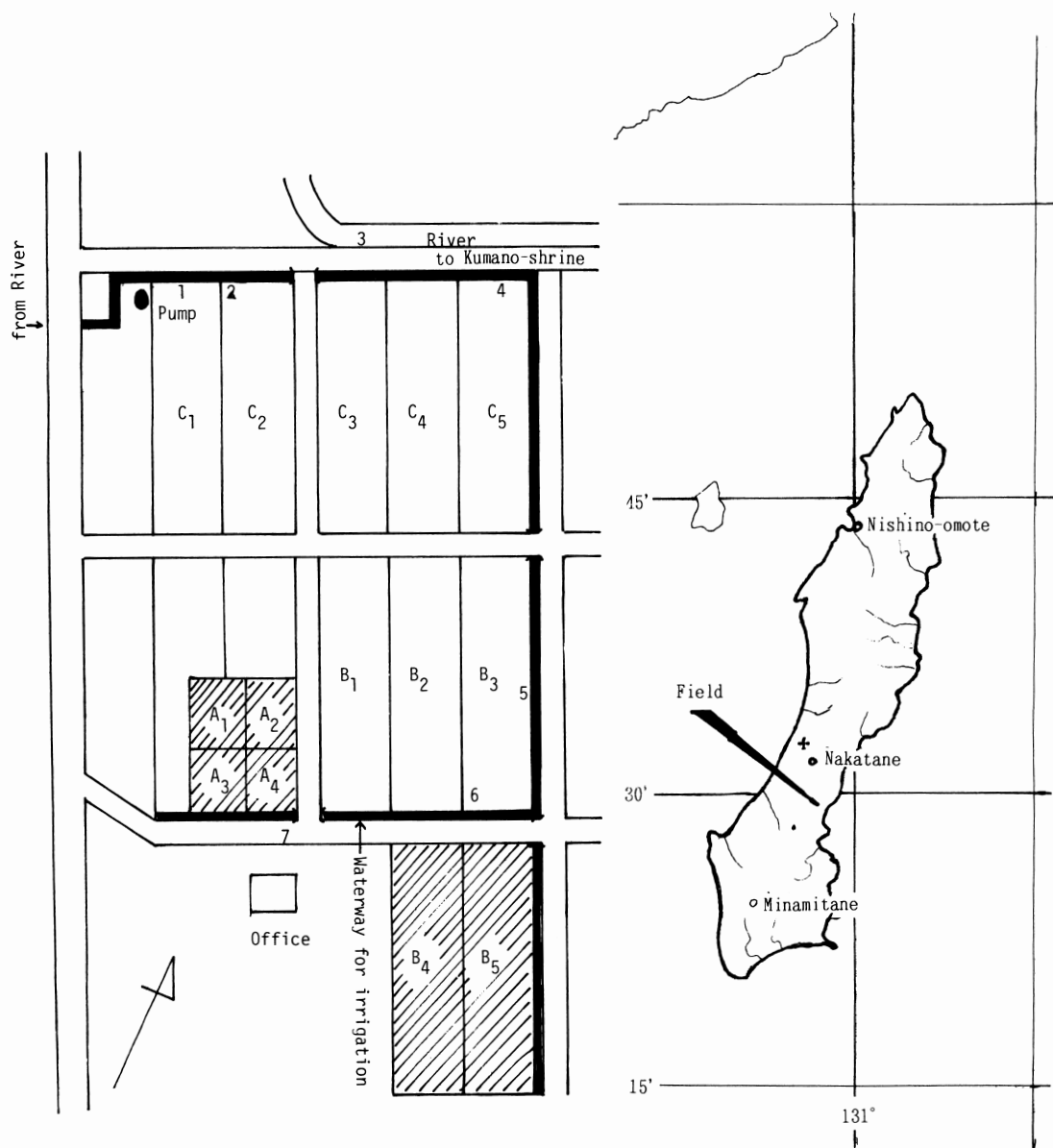


Fig. 1 Map of Tanegashima, showing the areas where the field surveys were carried out.

とが出来た。犬については糞便検査のみを行ない、ドブネズミは糞便検査と剖検とによって寄生の有無を調べた。

#### 検査結果

[第1中間宿主]

第1中間宿主と目された貝類の調査結果は表1に示し

たが、各地点から採集したサカマキガイ(表1のA) 388個の調査ではセルカリア類は全く認められなかった。またトウガタカワニナ(表1のB)は養鰻池あるいは水路からのみ採集され、検査された計2,018個のうち2.13% (43個)にセルカリアが見出されたが、その種類は *Pseudexorchis major* (26個, 1.29%) 並びに *Cen-*

Table 1 Surveys on the cercarial infection in the freshwater snails

Snail*	Site of collection	Date of survey	No. of snails examined	Total No. of positive snails (%)	<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Pseudexorchis major</i>	<i>Cercaria incerta</i>	<i>Cercaria yoshidae</i>
A	Waterway	May 14	160	0				
A	Pond	May 14	107	0				
A	Pond free of eel	May 14	121	0				
B	Waterway	May 14	132	1 (0.76)	1 (0.76)			
B	Waterway No. 7	June 6	20	2 (10.00)		2 (10.0)		
B	Waterway No. 1	June 7	80	0				
B	Waterway No. 2	June 7	81	1 (1.23)		1 (1.23)		
C	River No. 3	June 7	31	1 (3.23)			1 (3.23)	
B	Waterway No. 4	June 7	95	0				
B	Waterway No. 5	June 7	265	1 (0.38)	1 (0.38)			
B	Waterway No. 6	June 7	204	1 (0.49)	1 (0.49)			
B	Waterway No. 7	June 7	4	0				
B	Waterway No. 1	June 22	267	6 (2.25)	1 (0.37)	5 (1.87)		
B	Waterway No. 4	June 22	313	7 (2.24)	3 (0.96)	4 (1.28)		
B	Waterway No. 5	June 22	304	18 (5.92)	6 (1.97)	12 (3.95)		
B	Waterway No. 7	June 22	253	6 (2.37)	4 (1.58)	2 (0.79)		
C	River No. 3	Aug. 10	613	45 (7.34)	7 (1.14)	3 (0.49)	2 (0.33)	33 (5.38)
Total of A			388	0				
Total of B			2,018	43 (2.13)	17 (0.84)	26 (1.29)		
Total of C			644	46 (7.14)	7 (1.09)	3 (0.47)	3 (0.47)	33 (5.12)

\*: A: *Physa acuta* (サカマキガイ)

B: *Thiara scabra* (トウガタカワニナ)

C: *Semisulcospira libertina* (カワニナ)

*trocestus formosanus* (17個, 0.84%) であった。

養殖に関係のない養鰻場横を流れる河川(表1のC)からはカワニナのみが644個採集され, その7.14% (46個)にセルカリアが検出されたが, 種類は *C. formosanus* (7個, 1.09%), *P. major* (3個, 0.47%), *Cercaria incerta* (3個, 0.47%) 及び *Cercaria yoshidae* (33個, 5.12%) の4種であった。

#### [第2中間宿主]

先ず *at random* 採集によるウナギの感染率をみると, 表2に示すように魚体の大きさにはあまり関係なく, 36.4~100.0%のウナギの鰓に平均5.8~11.7隻, 最高63隻の *C. formosanus* のメタセルカリア感染が見られた。また死亡した幼ウナギ及び成ウナギにも若干の *C. formosanus* のメタセルカリア感染が見られた。

次にフナは2回にわたり合計26匹について検査が行な

われたが, その50.0%および95.0%にメタセルカリアの寄生が見られた。また寄生数については最低で2隻, 最高で566隻の寄生が見られ, ウナギに比べてより多数のメタセルカリアが感染していた。

幼若ボラについても7匹が調査されたが, その6匹(85.7%)に平均9.2(4-14)隻のメタセルカリア寄生が認められた。しかし, ティラピア(7匹)並びにコイ(1匹)についてはメタセルカリアの寄生は見られなかった。

#### [終宿主]

結果は表3に見るようにドブネズミ3頭(75.0%)に, *C. formosanus* の成虫あるいは糞便内に虫卵を見出すことが出来た。飼育犬の糞便内には本虫卵を見出すことは出来なかった。

グッピー並びにフナから採集したメタセルカリアをハ

Table 2 Surveys on the metacercarial infection of *C. formosanus* in some fishes

Species of fish	Body length of fish (cm)	Date of survey	No. of fishes exam.	Total No. of positive fishes (%)	No. of worms detected Av. (Min.-Max.)
<i>Anguilla</i> *	6.2 ( 5.5- 6.9)	April 25	11	4 ( 36.4)	7.3 ( 1- 28)
<i>Anguilla</i> *	9.0 ( 6.1-12.0)	May 14	79	67 ( 84.8)	5.8 ( 1- 63)
<i>Anguilla</i> *	13.7 (13.0-14.0)	June 6	3	3 (100.0)	9.7 ( 4- 17)
<i>Anguilla</i> *	26.6 (19.6-25.5)	June 6	6	4 ( 66.7)	11.7 ( 1- 12)
<i>Anguilla</i> †	21.6 ( 9.0-27.8)	June 6	5	1 ( 20.0)	1
<i>Anguilla</i> †	42.0	June 6	2	1 ( 50.0)	2
<i>Carassius</i>	7.2	June 6	6	3 ( 50.0)	160.7 (86-324)
<i>Carassius</i>	10.7 ( 9.0-14.0)	June 9	20	19 ( 95.0)	131.8 ( 2-566)
<i>Mugil</i>	11.0 (10.0-12.5)	June 6	7	6 ( 85.7)	9.2 ( 4- 14)
<i>Thilapia</i> ‡	14.7 ( 8.5-25.5)	June 6	4	0	0
<i>Thilapia</i> §	9.6 ( 8.7-11.0)	June 6	3	0	0
<i>Cyprinus</i>	34.5	June 6	1	0	0

\*: at random; †: dead; ‡: at pond; §: at brook

Table 3 Surveys on the adult worms/eggs in some mammals

Species of mammals	Body weight of host (g)	Date of survey	Species of helminths	No. of worms/egg detected
Rat	111	May 15, 1981	<i>Hymenolepis diminuta</i>	1
Rat	-	June 6, 1981	<i>Cysticercus</i> of cat tapeworm	2
			<i>Centrocestus formosanus</i>	+ (eggs)
Rat	-	June 6, 1981	<i>Centrocestus formosanus</i>	7
			unknown nematode (male)	1
Rat	110	June 7, 1981	<i>Centrocestus formosanus</i>	7
Dog	-	June 6, 1981	<i>Trichuris vulpis</i>	+ (eggs)

ムスターへ経口感染後 4 日, 5 日, 7 日, 11 日, 14 日, 21 日目に剖検によって得られた虫体の各部位の計測値は表 4 に示したとおりである。感染 4 日目の虫体はやや小さいが, 子宮内虫卵を有して成熟しており, その後 5 日目に降, 日時の経過に伴う大きさにはそれ程の成長は見られず, 子宮内虫卵数についてもさほどの変動は見られなかった。

### 考 察

我が国における *Centrocestus* 属吸虫に関する調査報告については, 他の目的での調査で偶然その第 1 中間宿

主に関する結果が報告された田部 (1922), 錦織 (1924), 青景 (1956), 伊藤ら (1959), 三島 (1959), 影井 (1966) 等の報告, 終宿主に関する錦織 (1924), Yamaguti (1939) 等の報告があるだけで, 全般的に行なわれた本虫の疫学的調査研究は沖縄県宮古島での矢野原 (1985) の報告以外には見当たらない。

*Centrocestus* 属吸虫は, その寄生部位が鰓であるためか横川吸虫ほど多数の人体感染者の報告は見られないものの何例かの報告が認められる (田部, 1922; 錦織, 1924; 黒川, 1935; 青景 1956; Hong *et al.*, 1988)。それゆえに人畜共通寄生虫病の原因虫としては充分考慮し

Table 4 Measurements of worms recovered from hamsters experimentally infected with *Centrocestus formosanus* metacercariae from fishes (in  $\mu\text{m}$ )

Day after infection	4th day	5th day	7th day	11th day	14th day	21th day
No. of exam.	6	4	2	3	8	4
Body length*	0.37 (0.29-0.47)	0.42 (0.36-0.47)	0.41 (0.36-0.46)	0.55 (0.54-0.56)	0.47 (0.38-0.55)	0.49 (0.42-0.65)
Body width*	0.22 (0.19-0.26)	0.21 (0.17-0.25)	0.24 (0.23-0.24)	0.24 (0.22-0.26)	0.24 (0.19-0.26)	0.26 (0.21-0.31)
Oral sucker (length)	44.7 (37.3-47.5)	39.2 (31.5-46.2)	43.2 (38.4-48.0)	54.1 (52.3-56.6)	54.0 (45.6-55.1)	51 (47-57)
(width)	52.3 (44.3-60.8)	54.3 (50.6-57.7)	53.3 (49.5-57.1)	59.4 (56.9-62.9)	50.6 (46.7-53.6)	49 (47-52)
Prepharynx	8.7 (5.6-10.4)	21.7 (12.2-38.0)	17.8	17.5 (13.0-23.9)	14.7 (6.5-25.0)	28 (7-53)
Pharynx (length)	36.3 (29.9-41.4)	35.8 (31.7-40.1)	41.2	42.1 (39.5-43.4)	34.8 (31.9-47.7)	42 (39-48)
(width)	28.2 (25.0-31.5)	28.3 (25.8-32.8)	31.9	35.6 (33.6-38.6)	35.5 (28.2-40.1)	38 (36-43)
Oesophagus length	17.6 (13.2-21.7)	26.7 (18.4-31.5)	21.7	28.9 (19.7-34.3)	14.1 (9.1-17.6)	23 (12-31)
Acetabulum (length)	47.5 (38.6-54.5)	44.4 (39.7-48.8)	44.7 (43.4-46.0)	50.4 (48.4-51.9)	47.1 (33.4-54.9)	50 (48-53)
(width)	50.2 (42.5-56.2)	52.7 (47.1-55.8)	46.8 (43.4-50.1)	51.4 (48.6-53.4)	51.1 (48.8-53.8)	55 (50-63)
Ovary (length)	57.5 (45.4-72.7)	55.9 (43.4-65.1)	61.5 (54.3-68.6)	73.4 (65.1-82.5)	60.4 (52.1-73.8)	65 (53-72)
(width)	63.5 (49.9-86.8)	76.0 (74.0-78.1)	83.9 (74.4-93.3)	79.3 (76.4-82.5)	78.2 (59.9-89.8)	73 (73-94)
Right-testis (length)	57.4 (46.7-76.2)	65.7 (60.3-71.6)	68.4 (60.8-76.0)	81.3 (75.7-86.8)	77.3 (59.2-108.5)	70 (54-84)
(width)	72.5 (47.5-91.4)	94.9 (72.0-125.9)	86.0 (80.9-91.1)	89.2 (76.0-104.8)	90.0 (81.8-108.5)	94 (91-97)
Left-testis (length)	55.5 (35.8-73.1)	66.9 (59.5-76.0)	67.3 (58.6-76.0)	79.3 (69.4-86.8)	65.9 (59.2-79.9)	61 (46-74)
(width)	66.4 (55.8-75.1)	93.3 (86.8-97.7)	80.6 (74.4-86.8)	85.3 (83.5-86.8)	83.1 (69.9-94.4)	92 (74-119)
No. of eggs in uterus	23 (14-39)	17 (8-24)	42 (29-50)	35 (26-41)	32 (24-58)	25 (13-32)

\*: Values are indicated in mm.

ておくべき寄生虫である。

本報告は、たまたま養殖ウナギへの大量感染による被害の原因究明を依頼された著者らによって、その原因が *C. formosanus* メタセルカリアの鰓寄生による窒息死であることが解明されたことから(矢野原・影井, 1983), 本虫についての疫学的調査が行なわれるに至ったものである。従って、フィールドとしては種子島中種子町の養鰻池並びにその周辺部が対象となった。

第1中間宿主と目される貝類の調査では、養鰻池並びにその周辺部河川流域で採集されるものとしてはカワニナ、サカマキガイ、トウガタカワニナのみであり、そのうちカワニナ並びにトウガタカワニナに本虫セルカリアの寄生が見られた。トウガタカワニナは本虫の第1中間宿主としての新記載種である。宮古島での調査を行なった矢野原(1985)はその第1中間宿主としてヌノメカワニナ (*Melanoides tuberculatus*) とトウガタカワニナの1種 [*Thiara* sp. (1)] をあげており、カワニナ、イボアヤカワニナ (*Tarebia granifera obliquigranosa*) 及びトウガタカワニナの1種 [*Thiara* sp. (2)] への感染は見られなかったことを報告し、カワニナ類の種類によって感染性に差が見られるとした。矢野原(1985)は文献的にはカワニナは *Centrocestus formosanus* の第1中間宿主と報告されているが(伊藤ら, 1959), 貝類分類の点で多くの疑問点があるとし、*C. formosanus* の第1中間宿主はヌノメカワニナ及びトウガタカワニナの1種であり、*C. armatus* はカワニナであると報告している。しかし、Martin(1958)はオアフ島での調査でイボアヤカワニナでの本虫発育を報告しており、矢野原(1985)の結論と異なる結果を示している。従って、この事は今後それぞれの種のミラシジウムについてのカワニナ類への感染実験によって解決されるべき問題と考えている。

第2中間宿主に関してはウナギ、フナ、ボラにその感染が認められたが、ティラピア、コイには感染は認められなかった。ボラは本虫の日本における中間宿主としては初めての報告である。

矢野原(1985)の調査では、その対象魚が本報告とはやや異なることから、そのまま比較することは出来ないが、グッピー、フナでの自然感染を認めている。更に、*C. armatus* のセルカリアのグッピー、フナ、モツゴ、ドジョウへの感染実験で、グッピー、フナでは感染が認められなかったものの、モツゴとドジョウでは感染が成立したことを報告しており、*C. formosanus* と *C. armatus* 両種セルカリアに宿主特異性のあることを示

唆している。このことも今後さらなる調査研究が行なわれるべき課題と考えられる。

終宿主に関しては鳥類が重要な役割を演じているとされ、事実、矢野原(1985)もコサギ、ゴイサギ、リュウキュウヨシゴイから本虫成虫の多数寄生例を報告しており、Yamaguti(1939)もチュウサギ等の鳥類を終宿主として報告している。今回の調査では鳥類の調査は行う事は出来なかったが、ドブネズミから本虫成虫並びに虫卵を見出していることは、本調査地区での哺乳動物への感染が考えられ、明らかに生活環が回転していることを示している。更に、本虫の終宿主内での発育は極めて早く、錦織(1924)は今回の感染実験で見られたより更に短時間の、感染後72時間で殆んどが成熟することを報告しており人体へ感染した場合でも、本虫の極めて速い成長による、繰り返しの重複感染によって多数寄生者を生ずる事も考えられることから、このことは本症の流行にも連がる問題であり、注意が必要であろう。

#### ま と め

種子島(鹿児島県熊毛郡中種子町)における某養鰻業者の養殖池を中心に *Centrocestus formosanus* の疫学的調査を行ない、次のごとき結果を得た。

- 1). 本地区における *C. formosanus* の第1中間宿主としてはトウガタカワニナ (*Thiara scabra*) 並びにカワニナ (*Semisulcospira libertina*) が考えられた。またトウガタカワニナは本虫の第1中間宿主としての新記載種である。
- 2). 第2中間宿主と考えられる魚類の調査を行なったところ、ウナギ、フナ、ボラに本虫の被囊幼虫が見出されたが、ティラピア並びにフナからは見出されなかった。ボラは日本での第2中間宿主としての初めての報告である。
- 3). 終宿主に関しては、ドブネズミと1頭のイヌについてのみ調査が行なわれたが、ドブネズミから本虫の成虫並びに虫卵が見出され、当調査地区での生活環の回転を認めた。
- 4). ハムスターへ本虫の被囊幼虫を経口投与し、その発育状況を観察したところ、感染4日目には既に成熟に達した個体が認められた。

#### 文 献

- 1) 青景金吾(1956): 瀬戸内海中国地方海域の半鹹水産魚類に於ける吸虫類の研究. 東京医事新誌, 73, 217-224.
- 2) Hong, S. J., Seo, B. S., Lee, S. H. and Chai J.

- Y. (1988): A human case of *Centrocestus armatus* infection in Korea. Korean J. Parasitol., 26, 55-60.
- 3) 伊藤二郎・望月 久・野口政輝 (1959): 静岡県下のカワニナに寄生する吸虫類幼生の研究. 寄生虫誌, 8, 913-922.
- 4) 影井 昇 (1966): 横川吸虫の疫学的研究, II, 第1中間宿主カワニナ類における横川吸虫セルカリアの疫学的研究. 公衆衛生院研究報告, 15, 25-37.
- 5) 黒川帝文 (1935): 人体より証明したる「スタムノゾーマ」属吸虫一種に就て. 東京医事新誌, (2915), 293-298.
- 6) Martin, W. F. (1958): The life histories of some Hawaiian heterophyid trematodes. J. Parasitol., 44, 205-318.
- 7) 三島輝章 (1959): *Centrocestus* 属吸虫の一新種並に其の發育史に関する研究. 東京医事新誌, 76, 291-299.
- 8) Nath, D. (1972): Pathology of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) infection in experimental pigeon. Indian J. Anim., 42, 952-954.
- 9) 錦織正雄 (1924): 一新吸虫スタムノゾーマ, フォルモザースム (*Stamnosoma formosanum* n. sp.) 並にその發育史に就て. 台湾医会誌, 234, 181-228.
- 10) Pande, B. P. and Shukla, R. P. (1973): Experimental development of metacercarial cysts of several heterophyid flukes in hamster: Histopathology of lesions and their role in human intestinal heterophyidiasis. Indian J. Anim. Sci., 43, 766-774.
- 11) 田部 浩 (1922): 淡水産魚類を中間宿主とする吸虫類の研究, 第一, 新腸寄生吸虫 *Stamnosoma armatum* n. g. n. sp. 京都医会誌, 19, 239-252.
- 12) Yamaguti, S. (1939): Studies on the helminth fauna of Japan. Part 25. Trematodes of birds. IV. Japan. J. Zool., 8, 129-210.
- 13) 矢野原良民・影井 昇 (1983): *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) のメタセルカリアに関する研究, I, 養殖ウナギにおけるセルカリアの寄生と異常斃死. 魚病研究, 17, 237-241.
- 14) 矢野原良民 (1985): 吸虫類感染動態解析に関する研究, I, 沖縄宮古島での *Centrocestus formosanus* 感染調査. 寄生虫誌, 34, 55-70

[Jpn. J. Parasitol., Vol. 44, No. 2, 154-160, April, 1995]

Abstract

EPIDEMIOLOGICAL STUDY ON *CENTROCESTUS FORMOSANUS* (NISHIGORI, 1924)  
- SURVEYS OF ITS INFECTION IN TANEGASHIMA, KAGOSHIMA PREFECTURE, JAPAN -

NOBORU KAGEI AND YOSHITAMI YANOHARA

Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo 162, and  
Department of Public Health, Faculty of Medicine, Toho University, Tokyo 143, Japan  
Biofunctional Engineering Institute, Osaka 545, Japan

Surveys of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Heterophyidae: Trematoda) infection in snails, fishes and mammals were carried out at some points of a stream and several ponds in Nakatane-machi, Tanegashima, Kagoshima Prefecture, Japan.

Both of *Thiara scabra* (Müller) (0.84%) and *Semisulcospira libertina* (Gould) (1.09%) were found to be infected with *C. formosanus* cercariae. *Thiara scabra* is the new host record. Many oval metacercariae of *C. formosanus* which is characterized by double circles of circumoral spines and a very distinct X-shaped excretory bladder were found in the gills of eel, *Anguilla japonica* Temminck et Schlegel (20-100%), crucian carp, *Carassius auratus* (Linnaeus) (50-95%) and gray mullet, *Mugil cephalus* Linnaeus (85.7%), which were collected from ponds and a stream of Nakatane-machi. The gray mullet is first recorded as the 2nd intermediate-host of *C. formosanus* in Japan. Seventy-five per cent of 4 rats (*Rattus norvegicus*) were lightly infected. Feeding experiments with lighter infective doses of the metacercarial cysts of *C. formosanus*, recovered from some intermediate hosts, were undertaken in some hamsters to assess the developments on the 4th, 5th, 7th, 11th, 14th and 21th days after infection. Following ingestion by the experimental hamsters the matured metacercariae were gotten on the 4th days.