

## 北海道における人畜共通感染症の研究

### IV. 石狩川水系産カワニナ (*Semisulcospira libertina*)

に寄生する横川吸虫セルカリア

宮本健司\* 稲岡徹\* 早坂佳余子\*  
久津見晴彦\* 奥祐三郎† 八木欣平†

(昭和57年4月23日 受領)

**Key words :** *Metagonimus yokogawai*, *cercaria*, *Semisulcospira libertina*, *Hokkaido*

北海道における横川吸虫の分布については、過去に藤井ら (1926), Ritchie *et al* (1954) 等による虫卵陽性者の検出というきわめて簡単な報告のみみられるに過ぎなかった。そこで、1978年に著者らは、その分布についての調査を行ない、旭川周辺の犬から横川吸虫の成虫を検出したのをはじめとし、石狩川水系産ウグイ、エゾウグイにそのメタセルカリアが高率に寄生することを明らかにした。これによつて横川吸虫が北海道にも土着していることが確かめられた (宮本・久津見, 1978, a, b, 1980)。

一方、横川吸虫の中間宿主となるカワニナの生息については、北海道南部に分布することが図鑑に記録 (岡田, 1948) されている以外はまったく不明であったが、1977年の著者らによる旭川市内の石狩川の子備調査において、多数のカワニナの生息が発見された。そこで1978年から1981年まで、カワニナに寄生するセルカリアの調査を実施したところ、横川吸虫セルカリアの寄生を確認した。これによつて北海道における横川吸虫の第1中間宿主の存在が明らかになったので以下に報告する。

#### 材料および方法

材料：旭川市内を貫流する石狩川の多数の支流のうち、牛朱別川 (B川, 川幅100m, 旭永橋地区) とその約3 km 上流の牛朱別川支流の米飯川 (A川, 川幅10m, 香取橋) に生息する貝を採集した。調査期間は牛朱別川が1979, 1980, 1981年, 米飯川は1978, 1979, 1980年と各3年の計4年間である。なお1981年に札幌市白石区小野幌の小川 (C川, 川幅2m) でカワニナの生息が発見さ

れたので7月と10月の2回採集を行ない、セルカリアの寄生状況調査の対象とした。貝の検査は採集当日に行ない、残つたものは暗所に保存し、翌日生存していたものだけを検査した。

方法：貝は殻頂部をペンチで破砕して肝臓部を引き出し、水を加えた小シャーレ (φ30mm) に入れ、セルカリアの遊出を実体顕微鏡下で観察した。遊出したセルカリアはその形態と運動性を観察記録したのち、加熱10%ホルマリン液で固定して各部を計測した。各種セルカリアの同定は伊藤 (1962, 1980) の「日本産セルカリア綜説」「日本産セルカリアの研究」と斉藤 (1973) の検索表の記載に従つた。

石狩川の水温は直接測定できないので、採集地点から22.5km 下流の毎時水温測定値 [旭川市伊納：旭川開発建設部が実施] を利用した (Fig. 1)。また1981年の貝採集時には、アルコール温度計で水温を測定した。

#### 結 果

1977年に行なつた予備調査では旭川市内の石狩川からようやく1個のカワニナが採集されたのみであった。しかし、その支流の牛朱別川とさらに支流の米飯川で調査を進めたところ、河岸礫交土砂上やコンクリート製ブロック上に多数の貝が生息することを発見した。そこで1978年からカワニナの採集と寄生するセルカリアの調査を開始した。

##### 1) カワニナの出現消長と河川水温

最初に貝が出現したのは4月下旬で水温は1C (1981) であった。その数は夏季にむかつて次第に増加したので、採集が容易となつた。その後降雪がなければ、1980年のように11月下旬 (水温2C) まで少数の貝が採集さ

\* 旭川医科大学寄生虫学教室

† 北海道大学獣医学部寄生虫病学教室

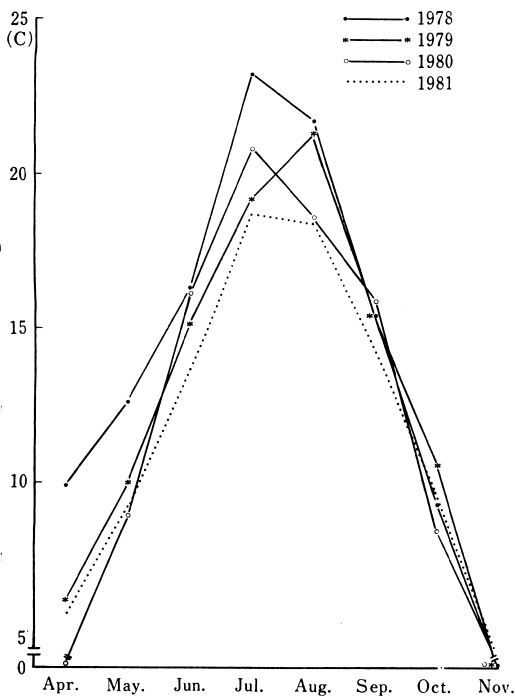


Fig. 1 The average water temperature in each month at Ishikari river (after Asahikawa Development Construction Division, at the Inou station).

れた (Table 1).

石狩川の水温は月平均で Fig. 1 に示したが、貝採集地で測定した水温と同時間の本流水温を比べてみると、貝採集地のそれは1980年4～6月では本流より2～3°C高く、7～9月ではほぼ同様、10～11月では本流よりやや高い傾向がみられた。しかし1981年の4月から7月初旬までの水温は前年と同様に採集地のほうが高かったが、以後は本流のそれと同様になった。

## 2) 吸虫類セルカリアの寄生率

調査した河川A, B, Cに生息する貝のセルカリア寄生状況は Table 1 に示した。1978年7～9月のAでは0.17%, 1979年6～10月のAでは0.41%, 8～10月のBでは0.21%, 1980年4～11月のAでは0.23%, Bでは0.19%となっており、1981年4～10月のBの0.1%は最も低い寄生率であった。AとBにおける貝のセルカリア寄生率の合計はそれぞれ0.29%と0.16%であつて、Aの貝はBのそれより高い寄生率を示すが有意差( $P < 0.05$ )は認められなかった。また札幌のCにおける貝のセルカリア寄生率は3.69%で旭川のそれに比べ高率であつた。旭川でセルカリアは5月から検出されたが、当初はその

種類も数も少なかった。しかし夏季にむかい寄生数が増加していき、横川吸虫セルカリアは6月から10月まで検出された。なお1981年9月と10月では、検出した横川吸虫幼生の同定は、レジアとこれから脱出したセルカリアによつて行なつた。

## 3) セルカリアの形態

### *Metagonimus yokogawai*

セルカリア：体部は長楕円形で前方に2個の眼点が認められた。口吸盤上第1列目の口棘は4本を備え、体中央部の侵入腺細胞はブドウの房状である。SEMにより観察すると体表面に小棘が密生する。尾は剣状でその起始部背腹側に薄い皮膜があり、先端まで続く。固定したセルカリアの平均計測値( $N=28$ )は、体部 $170.9 \pm 17.0 \times 63.5 \pm 9.4 \mu$ 、尾部 $272.1 \pm 33.9 \times 27.8 \pm 5.2 \mu$ である。レジア内のセルカリアにも2個の眼点が認められた (Figs. 2, 3, 4, 5)。以上の形態的特徴、計測値およびこれまでの旭川での感染実験で得られた成虫、虫卵の計測値からこのセルカリアを *M. yokogawai* のそれと同定した。

### *Echinochasmus tobi*

セルカリア：体部は鶏卵型で、口吸盤と腹吸盤は同大でそれぞれ体部前端と後端にある。口吸盤上に小歯が10本並ぶ。体中央部後方の腹吸盤両側を走る排泄管内には顆粒が認められる。尾部は被膜がなく剣状である。セルカリア ( $N=23$ ) の各部の平均計測値は、体部 $208.7 \pm 14.0 \times 115.4 \pm 8.9 \mu$ 、尾部 $171.7 \pm 10.4 \times 28.3 \pm 2.4 \mu$ 、口吸盤 $48.4 \pm 2.9 \times 47.5 \pm 2.5 \mu$ 、腹吸盤 $47.2 \pm 3.4 \times 47.5 \pm 2.6 \mu$ である。レジア内には各期のセルカリアがみられる。(Figs. 6, 7)。

### *Notocotylus magniovatus*

セルカリア：体部は楕円形で先端に口吸盤を備え、その下部に1個、両側に2個の計3個の眼点が認められる。腹吸盤は欠除。口吸盤に続き食道、腸管が存在し、特に腸管が体両側を前方から後方に走行するのが明瞭に認められる。体部は不透明である。尾部は剣状で被膜が無く、その長さは体部と等しい。このセルカリアはガラスシャーレ内で短時間に被嚢する。固定したセルカリア ( $N=27$ ) の平均計測値は、体部 $289.6 \pm 43.3 \times 132.2 \pm 35.1 \mu$ 、尾部 $404.0 \pm 42.2 \times 37.0 \pm 3.5 \mu$ 、口吸盤 $28.9 \pm 2.1 \times 29.3 \pm 1.7 \mu$ である。レジアは淡黄色で内部に成熟セルカリアがみられ、脚状突起を持つ (Figs. 8, 9)。

### Cercaria No. 1

セルカリア：体部は楕円形で、大きな口吸盤を先端部に備え、その中に梨子状器官を持つ。穿刺棘は明瞭に認

Table 1 Seasonal occurrence of trematode larvae in the fresh water snails, *Semisulcospira libertina*

Locality	Asahikawa city						Sapporo city		
	1978	1979		1980		1981		1981	
Year	A	B	A	B	A	B	A	B	C
River	A	B	A	B	A	B	A	B	C
Month									
Apr.			0 / 8	0 / 53	0 / 63	0 / 116			
May			0 / 341	0 / 789	1 / 958	0 / 341	1 / 1,747	0.05%	
Jun.		3(3) / 347	0 / 166	1(1) / 1,927	1 / 1,055	3(3) / 513	2(1) / 2,982	0.06	
Jul.	3 / 1,289	3(2) / 831	1(1) / 487	3(2) / 2,485	1 / 1,288	7(3) / 2,607	4(2) / 3,773	0.11	124(112) / 3,027
Aug.	0 / 665	9(5) / 3,235	5(3) / 2,406	4(3) / 2,122	1 / 1,214	10(5) / 4,139	10(6) / 5,742	0.17	
Sep.	4(3) / 2,137	6(2) / 672	2 / 1,389	2(2) / 350	10(8) / 1,686	1(1) / 1,429	12(7) / 3,159	13(9) / 4,504	
Oct.		0 / 25	3(3) / 1,044	0 / 114	4(4) / 2,590	2(1) / 1,169	0 / 139	9(8) / 4,803	16(10) / 770
Nov.				0 / 3	0 / 30	0 / 3	0 / 30		
Total	7(3) / 4,091* 0.17%	21(12) / 5,110 0.41	10(6) / 4,839 0.21	4(3) / 1,708 0.23	22(18) / 11,682 0.19	7(2) / 7,176 0.10	32(18) / 10,909 0.29	39(26) / 23,697 0.16	140(122) / 3,797 3.69%

\*No. of snails infected/No. of snails examined.

Number in parenthesis indicate the number of snails infected with *M. yokogawai* cercariae.

Table 2 Number of *S. libertina* infected with each cercariae

Locality	Asahikawa city							Sapporo city
	1978	1979		1980		1981	Total	1981
River	A	A	B	A	B	B		C
No. of snails examined	4,091	5,110	4,839	1,708	11,682	7,176	34,606	3,797
No. of snails infected	7	21	10	4	22	7	71 (0.2%)	140 (3.7%)
Species of cercariae								
<i>Metagonimus yokogawai</i>	3	12	6	3	18	2	44 (62.0)	122 (87.1)
<i>Echinochasmus tobi</i>	0	7	2	1	2	2	14 (19.7)	3 (2.1)
<i>Notocotylus magniovatus</i>	2	1	0	0	0	0	3 (4.2)	7 (5.0)
Cercaria No. 1	2	0	0	0	0	0	2 (2.8)	0
Parthenitae	0	1	2	0	2	3	8 (11.3)	8 (5.7)

められる。腹吸盤は体部中央正中線にあつてその大きさは口吸盤より小さい。尾部は剣状で太く、その長さは体部より短い (Fig. 10)。単性虫は類円形囊状のスポロシストで内部に幼若セルカリアがみられる。このセルカリアは以上の形態から *Cercaria nipponensis* と推定した。

#### 4) セルカリアの種類

旭川地区では合計71個の貝に4種、札幌地区では140個の貝に3種のセルカリアが検出された。両地区とも横川吸虫セルカリアが優占種であり、それぞれ44個と122個の貝に寄生が認められた。ついで *E. tobi* が14個、3個、*N. magniovatus* が3個と7個、Cercaria No.1は旭川地区のみで2個、未発育で同定不能の単性虫は両地区とも8個であつた。これらの貝にセルカリアの重複感染を認めなかつた (Table 2)。

### 考 察

これまでに著者ら (1978a, b, 1980) の報告により、北海道で横川吸虫の第2中間宿主と終宿主の存在が明らかとなり、その土着が確認された。

しかし第1中間宿主のカワニナに関しては十分な調査が行なわれていながつたので、旭川市内石狩川支流を調査し、そこに生息するカワニナから初めて横川吸虫セルカリアを検出した (宮本・久津見, 1979)。今回の報告は、その後3年間にわたる同地域での調査の結果である。また札幌市小野幌の小川に多数のカワニナが生息す

ることを知つたので調査したところ、横川吸虫セルカリアの寄生を確認した。

旭川でのカワニナの出現は融雪後の4月下旬 (水温1°C) に始まり、その数は夏にむかつて増加し、年度によつては11月まで採集が可能であつた (Table 1)。また検出されるセルカリアは、*E. tobi* が5月~10月まで、*M. yokogawai* が6月~10月までみられた。2河川においての合計平均寄生率は0.2% (71/34,606) であつた。

青森県岩木川水系においては、セルカリア検出の季節的消長をみると、7月をピークとする1峰性を示すが (中出, 1972)、旭川の結果では寄生率が低いため明らかな季節的消長が認められない。しかし9月には2河川の貝は高い寄生率を示した。水温の測定によると7月、8月には20°C以上上昇することは3年間の測定結果をみても明らかである (Fig. 1)。従来から横川吸虫セルカリアが貝より遊出する最適水温は20~26°C とされているので (影井, 1966)、寒冷地といわれる旭川でも夏季には気温、水温ともに上昇し、セルカリアの遊出に必要な水温に達することがわかつた。今回の貝採集地水温は、1980年4月、5月、6月の石狩川水温にくらべると2~3°C 高く、7月、8月、9月はほぼ同様で20°C を越えている。1981年は7月初旬までは前年同様に高かつたが、以後両地とも同様低かつた。

調査年度別のセルカリア寄生率は0.1~0.41%の範囲を変動するが、特に1981年の0.1%を前年の0.19%に比べると低い。吸虫類においては第1中間宿主内の幼生が

発育する条件は、環境温度に依存する。しかし横川吸虫幼生の発育と温度との関係についての報告はないが、肝蛭ミラシジウムの貝内での発育についての報告がある。

これによると発育可能最低温度は10~12C(上野, 1979)である。また15Cで82日, 27Cでは22日でセルカリアになる(Ollerenshaw, 1974)。1981年の低感染であつた原因を考えてみると水温が例年に比べてかなり低かつたことが最も大きな要因と推定された。即ち①5月~8月の日照時間が例年より短い。②8月の多量降雨(過去30年間平均の28倍の478.0mm<sup>3</sup>)があつたことから7月と8月に低水温にとどまつている(Fig. 1)。これによつてセルカリアの寄生率を高める要因としての貝の行動と侵入した幼生の発育が抑制されたと推定された。成熟セルカリアに注目してみると5月と7月に *E. tobi* が各1個の貝から検出されたに過ぎず、他は横川吸虫レジアが2個、単性虫が3個であつた。この例からも低温の影響が大きかつたことを証明している。

札幌では7月と10月の2回だけ調査を実施した。その寄生率は4.10%と2.08%(平均3.69%)で、旭川の成績に比べると著しく高率であつた。今回の調査において横川吸虫セルカリアが検出された貝は、旭川で感染貝71個中44個(62.0%)、札幌では140個中122個(87.1%)であつて、両地域とも本種が優占種であつた。その他は *E. tobi* が14個(19.7%)と3個(2.1%)、*N. magniovat* が3個(4.2%)と7個(5.0%)、*Cercaria No. 1* が旭川で2個(2.8%)、単性虫は各8個(11.3%, 5.7%)であつた。

札幌市内ではこれまで犬から *M. yokogawai takahashi* 成虫が検出されている(Kamiya et al., 1975)。従つて著者らが報告したものが横川吸虫セルカリアとすれば、*Metagonimus* 属吸虫の2亜種が北海道に存在することになるが、その当否は今後第2中間宿主および感染実験による成虫の検討によつて追究したい。

これまで報告されている各地の成績をみると広島県は寄生率5.8%、セルカリア24種(斉藤ら, 1975)であり、島根県9.6%、12種(影井, 1966)静岡県20.3%、16種(伊藤ら, 1959)、東北地方6.7%、17種(中出, 1972)などがある。これらの結果と今回の成績を比較してみるといずれの地域でも寄生率は高く、セルカリアの種類も多い。これにはいくつかの理由が考えられ、終宿主であるヒトや犬の横川吸虫卵陽性率、分布、行動なども関連してくる。しかも今回の結果に限つて考えると、北海道ではカワニナの生育と行動に必要な不可欠な環境水温が持続しないことが、最大の原因と認められた。それが本州各

地の横川吸虫流行地での第1中間宿主陽性率に達しない理由と考えられた。

## ま と め

北海道において未調査であつたカワニナについて、その生息状況と吸虫類セルカリアの寄生、特に横川吸虫の第1中間宿主としての意義を検討した。

1. 1978年から1981年の4年間に旭川市内石狩川支流の牛朱別川と米飯川で採集したカワニナの総数は34,606個で、そのうち71個(0.2%)に吸虫類セルカリアと単性虫の寄生を認めた。1981年だけの調査で、札幌市小野幌の小川で採集したカワニナは3,797個中140個(3.7%)に寄生を認めた。

2. セルカリア陽性貝数に対するセルカリア種類別貝数は次のとおりである。旭川地区では *Metagonimus yokogawai* cercaria 44個(62.0%)、*Echinochasmus tobi* cercaria 14個(19.7%)、*Notocotylus magniovat* cercaria 3個(4.2%)、*Cercaria No. 1*, 2個(2.8%)、単性虫8個(11.3%)。札幌地区では *M. yokogawai* 122個(87.1%)、*E. tobi* 3個(2.1%)、*N. magniovat* 7個(5.0%)、単性虫8個(5.7%)である。両地区ともに *M. yokogawai* cercaria が優占種であつた。

3. 新たに調査した札幌市小野幌の横川吸虫セルカリアの寄生率は旭川の成績に比べると極めて高く、その意義については今後の調査によつて明らかにしたい。

稿を終るに当り、カワニナを同定して頂いた東海大学海洋学部教授・波部忠重博士、麻布大学獣医学部教授・板垣博博士に深謝する。また石狩川の水温観察記録を使用させて頂いた北海道開発建設部および気象観測記録を御教示頂いた旭川气象台に感謝する。

## 文 献

- 1) 伊藤二郎(1962): 日本産セルカリア綜説. 日本における寄生虫学の研究2, 393-544, 目黒寄生虫館, 東京.
- 2) Ito, J. (1980): Studies on cercariae in Japan. The commemoration of 25th anniversary as a professor of Shizuoka University. Shizuoka, Japan.
- 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虫の研究. 寄生虫誌, 8, 913-922.
- 4) 影井昇(1966): 横川吸虫症の疫学的研究. 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) Kamiya, H., Seki, N., Tada, Y and Kamiya, M. (1975) : Some rare helminths from stray dogs of Sapporo. *Jap. J. Vet. Res.*, 23, 25-32.
- 6) 宮本健司・久津見晴彦 (1978a) : 北海道における人畜共通感染症の研究. 1, 上川地方で捕獲した犬の寄生虫. *寄生虫誌*, 27, 369-374.
- 7) 宮本健司・久津見晴彦 (1978b) : 北海道における人畜共通感染症の研究. 2, *Metagonimus* 属吸虫の第2中間宿主について. *寄生虫誌*, 27, 445-452.
- 8) 宮本健司・久津見晴彦 (1979) : 北海道における人畜共通感染症の研究. 4, カワニナからの横川吸虫セルカリアの検出. *寄生虫誌*. 28(増), 75.
- 9) 宮本健司・久津見晴彦 (1980) : 北海道における人畜共通感染症の研究. 3, 横川吸虫被囊幼虫の道内各河川産ウグイ類への寄生状況. *寄生虫誌*, 29, 415-422.
- 10) 中出幸克 (1972) : 東北地方のカワニナに寄生する吸虫幼虫の研究. *弘前医学*. 23, 525-554.
- 11) 岡田 要 (1948) : 新日本動物図鑑 (中) 北隆館, 東京.
- 12) Ollerenshaw, C. B. (1974) : Forecasting liver fluke disease. *Symposia of the British Society for Parasitology* 12, 33-52.
- 13) 齊藤 奨 (1973) : 吸虫類の發育史に関する簡単な感染実験と形態観察法. *遺伝*, 27, 66-73.
- 14) 齊藤 奨・岩永 襄・森山信子・土肥博雄・中野美代子・藤田直子・倉本考子・辻 守康 (1975) : 広島県のカワニナに寄生するセルカリアの観察. *寄生虫誌*, 24, 107-113.
- 15) 上野 計 (1979) : 肝蛭, *獣医臨床寄生虫学*. 118-132, 文永堂, 東京.

**Abstract**

STUDIES ON THE ZONOSSES IN HOKKAIDO

4. DETECTION OF *METAGONIMUS YOKOGAWAI* CERCARIAE FROM THE  
FRESH WATER SNAIL (*SEMISULCOSPIRA LIBERTINA* GOULD, 1895)  
IN ASHIKAWA AND SAPPORO CITIES

KENJI MIYAMOTO, TOHRU INAOKA, KAYOKO HAYASAKA,  
HARUHIKO KUTSUMI

(Department of Parasitology, Asahikawa Medical College,  
Asahikawa, 078-11, Japan)

YUSABURO OKU AND KINPEI YAGI

(Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine,  
Hokkaido University, Sapporo, 060, Japan)

Previously, the authors presented the first reports on the final and 2nd-intermediate hosts of *Metagonimus yokogawai* in Asahikawa situated in the center of Hokkaido. However, no report has appeared on *Semisulcospira libertina* as a first intermediate host of *M. yokogawai*. The present paper deals with the initial discovery of *M. yokogawai* cercariae in the snails, *S. libertina*, in Hokkaido.

Results were as follows :

The snails appeared in late April and disappeared in November in each year of the study. These snail populations increased gradually, and peaked in summer approximately coinciding with the maximum water temperature. Cercariae were observed in 71 (0.2 %) out of 34,606 snails in two branches (A, B) of the Ishikari river in Asahikawa city, and in 140 (3.7 %) out of 3,797 snails in a stream (C) at Konopporo in Sapporo city. Among them *M. yokogawai* cercariae were discovered from 44 (62.0 %) and 122 (87.1 %), *Echinochasmus tobi* cercariae from 14 (19.7 %) and 3 (2.1 %), *Notocotylus magniovatus* cercariae from 3 (4.2 %) and 7 (5.0 %) snails in Asahikawa and Sapporo cities respectively, and Cercaria No. 1 (probably *Cercaria nipponensis*) from 2 (2.8 %) snails in the former. According to these results, the existence of a first intermediate snail host of *M. yokogawai* was confirmed in the Asahikawa and Sapporo districts.

---

**Explanation of Figures**

- Fig. 2 Cercaria of *Metagonimus yokogawai*.  
Fig. 3 Many minute spines on the anterior part of body surface in *M. yokogawai* by SEM.  
Fig. 4 Four oral spines of the first row in *M. yokogawai* cercaria.  
Fig. 5 Redia of *M. yokogawai*.  
Fig. 6 Cercaria of *Echinochasmus tobi*.  
Fig. 7 Redia of *E. tobi*.  
Fig. 8 Cercaria of *Notocotylus magniovatus*.  
Fig. 9 Redia of *N. magniovatus*.  
Fig. 10 Cercaria No. 1.

