

## 北海道の犬, 猫, キタキツネに寄生する糞線虫, およびその虫卵とフィラリア型幼虫の抵抗性,

宮本 健 司

(昭和61年5月19日 受領)

**Key words:** *Strongyloides planiceps*, dog, cat, red fox, Hokkaido, resistance of eggs and larvae

土壌媒介性線虫の糞線虫は一般に熱帯・亜熱帯地区のヒトと動物にみられる寄生虫である。近年堀江ら(1974)は、犬より *Strongyloides stercoralis* と異なる糞線虫を検出して、*S. planiceps* (猫糞線虫) と同定(堀江ら, 1980)し、新たに本種の土着を明らかにした。その後、各地の犬, 猫, 狸, 狐, イタチに本種の寄生例が報告されるようになった(Arizona, 1976, 有菌ら, 1977, 堀江ら, 1981, 深瀬ら, 1983, 1984a, b, 1985)。

著者は、北海道中央部と北部地区の犬, 猫, キタキツネ, 狸, アメリカミンクの寄生虫を調査し、前3種の動物に糞線虫の寄生を認めたが(宮本・久津見, 1978, 1980, 宮本・稲岡, 1982)、種の同定に至っていなかった。今回は虫体の形態学的観察と、犬への感染実験による経過所見の検討により、種名を決定した。さらに糞線虫の北海道に土着する理由を解析するため、虫卵とフィラリア型幼虫の各環境、特に低温に対する抵抗性について実験を試み、興味ある成績を得た。

### 材料と方法

#### 1. 対象動物

犬と猫は旭川医科大学で実験動物として使用された個体を対象とし、キタキツネ, 狸とミンクは旭川市周辺で捕獲された個体を対象とした。

#### 2. 検査方法

虫卵の検出のために、各個体の糞便を硫苦・食塩水浮遊法で集卵した。これら虫卵は原田・森法で培養し、フィラリア型に发育した幼虫(F型幼虫)により糞線虫の感染を確認した。感染動物から成虫を回収するために、剖検によって摘出した小腸を加温生理食塩水(37°C)に浸漬し、寄生雌成虫を遊出させた。

#### 3. 糞線虫の継代

蠕虫類の非寄生を確認した犬の左腹部を剪毛し、一定数のF型幼虫を塗布して経皮感染させた。Prepatent period は糞便の硫苦・食塩水浮遊法による虫卵検査で確認した。Patent period (排卵期間)は排卵開始より連続3日間虫卵が検出できなくなった最初の日までとした。実験犬はすべて動物舎のケージ内で犬用固型飼料(日本農産製)と水を与えて飼育した。

#### 4. 虫体の観察

各動物から回収した雌成虫, 虫卵, および培養法で得たF型幼虫をホルマリン固定標本とし、その形態を顕微鏡下で観察し、マイクロメーターで各部位を計測した。

#### 5. 虫卵发育下限温度

原田・森法で、10本の中試験管を用いて虫卵を培養した。虫卵培養温度を4, 8, 10, 13および27°Cに設定し、20日間の培養期間中に遊出するF型幼虫を確認して虫卵发育下限温度を決定した。

#### 6. 虫卵の低温抵抗性

虫卵含有糞便10gをシャーレ(φ9cm)に取り、4°Cでは1~50日、0°Cと-10°Cでは10~540分間保存した。その後F型幼虫の遊出により虫卵の生死を判定した。

#### 7. 各種条件下におけるF型幼虫の抵抗性

各溶液5mlを分注したシャーレ(φ3cm)に活発に運動するF型幼虫30匹を加え、1日~14日間保存した。生死の判定は、実験後蒸留水に移したF型幼虫の運動性の有無によりおこなった。人工胃液と低温環境以外の実験は27°Cでおこなった。

##### a. 人工胃液

人工胃液はペプシン(1:10,000半井化学)2g, 塩酸7ml, 蒸留水1,000mlの混合液を原液とした。原液と2~8倍稀釈液の中に、F型幼虫を37°Cで0.5~24時間浸漬した。

## b. 中性洗剤 (花王石鹼)

原液を 10, 100, 500, 1,000 倍に稀釈し, その溶液中に F 型幼虫を浸漬した。

## c. pH

Walpole & Sørensen 緩衝液で pH 3.6, 7.2, 8.0 の溶液を作成し, その中に F 型幼虫を浸漬した。

## d. Thiabendazole

1 mg/ml と 0.1 mg/ml 溶液の中に F 型幼虫を浸漬した。

## e. 低温環境

中試験管に蒸留水 5 ml を入れ, その中に F 型幼虫 30 匹を浸漬し, 0, 4, 13°C に保存した。虫体の生死は, 室温 (27°C) に取り出して 30 分おいた後の運動性の観察により判定した。

## 8. 人体感染実験

成人 2 名 (男, 女) の左前膊屈側皮膚上に F 型幼虫 50 匹を塗布した。3 週間後まで毎週 1 回, 浮遊法による糞便検査を実施し, 感染成立を判定した。

## 結 果

*Strongyloides* sp. の寄生を認めたのは, 旭川を中心とする地域で捕獲された犬 131 頭中 1 頭, 猫 159 頭中 4 頭, キタキツネ 21 頭中 6 頭である。エゾタヌキ (4 頭) およびアメリカミンク (21 頭) では検出されなかった (Table 1)。

検出された雌成虫 (Figs. 1, 2, 3, 4) は小腸上部に寄

Table 1 Prevalence of *Strongyloides* sp. in mammals at Hokkaido

Mammals	No. examined	No. of infected (%)
Dogs	131	1 (0.8)
Cats	159	4 (2.5)
Red foxes	21	6 (28.6)
Ezo-raccoon dogs	4	0
American mink	21	0

生する傾向が認められた。雌成虫, F 型幼虫および虫卵の計測値は Table 2 に示した。犬から検出した雌成虫は平均体長 2.607 mm で小形であるが, 尾部は肛門部から細くなり, その先端部は鈍門に終る (Fig. 4)。また卵巣と腸管は軽く捻転走行する。感染動物の糞便中には幼虫形成卵が見られ (Fig. 7), 計測値は  $0.062-0.064 \times 0.032-0.036$  mm であるが, まれに小形 ( $0.052 \times 0.036$  mm) や大形 ( $0.074 \times 0.034$  mm) の虫卵を認めた。培養法により, 自由生活性雌雄と F 型幼虫が遊出した (Figs. 5, 6, 8, 9)。

この F 型幼虫は実験的に幼犬, 成犬に容易に感染する。その prepatent period は 8~14 日 (平均 9.3 日), patent period は 29~181 日 (平均 72.4 日) であった (Table 3)。犬の臨床所見は No. 2, No. 6, No. 8 では無症状であったが, 他の 7 頭では虫卵排出直前から下痢便, 粘血下痢便を排泄し, 食欲不振と体重減少を示し

Table 2 Measurements of parasitic females, filariform larvae and eggs of *Strongyloides planiceps* collected from dogs, cats and red foxes (in mm)

	Rogers (1939) tiger cat	Horie <i>et al.</i> dog (1974)	Fukase <i>et al.</i> kitten (1983)	Present author		
				dog (1)*	cats (4)*	red foxes (5)*
Parasitic female						
Length of body	2.80	3.955	3.278	2.607	3.607	3.055
Width of body		0.048	0.037	0.034	0.043	0.035
Length of oesophagus		0.833	0.991	0.731	0.754	0.810
Vulva from anterior end		2.474	2.176	1.731	2.002	1.985
Anus from anterior end		3.906	3.238	2.569	3.048	3.017
Filariform larvae						
Length of body	0.57	0.66	0.596	0.584	0.543	0.554
Width of body		0.015	0.016	0.017	0.015	0.015
Length of oesophagus		0.240	0.265	0.251	0.231	0.250
Eggs		0.058 $\times 0.035$	0.061 $\times 0.031$	0.062 $\times 0.032$	0.063 $\times 0.033$	0.064 $\times 0.036$

\* Number in parentheses indicate the number of mammals examined.

た。これら症状の激しい犬にはドッグミール（北越飼料研究所）を与えて飼育した。

次に虫卵とF型幼虫の各種条件下における抵抗性を検討するために、虫卵からF型幼虫への発育に必要な下限温度を調べたところ、4°Cでは全く発育は見られなかった。8°Cでは20日目に20%のF型幼虫の遊出を認めたので、これが今回の発育下限温度であると判定した。最高

の遊出率は10°Cでは20日目の90%、13°Cでは10日目の80%、27°Cでは5日目の100%であった（Table 4）。

虫卵の低温抵抗性を4°C、20日間の保存でみると、60%のF型幼虫遊出率であったが、50日に延長するとすべての虫卵は死滅した。0°Cでは300分で死滅した。-10°Cでは180分まで虫卵の生存を認めたが、240分以上になるとすべての虫卵が死滅した（Table 5）。

Table 3 Prepatent and patent periods in experimental canine strongyloidiasis with *S. planiceps*

Dog No.	Nos. larvae exposed	Prepatent period (days)	Patent period (days)	Maximum EpG*	Symptoms
1	4,000	10	61	##†	muddy faeces
2	4,000	14	35	##	normal
3	5,000	9	61	3,100	bloody diarrhea, loss of weight
4	4,000	8	89	5,800	diarrhea, loss of weight
5	6,000	9	29	1,000	diarrhea, loss of weight
6	4,000	8	63	4,700	normal
7	4,000	8	181	12,800	diarrhea, loss of weight
8	4,000	10	74	1,300	normal
9	4,000	8	40	3,600	bloody diarrhea
10	5,000	9	91	2,100	bloody diarrhea, loss of weight

\* calculated with McMaster apparatus.

† indicate over a hundred eggs per tube by flotation method.

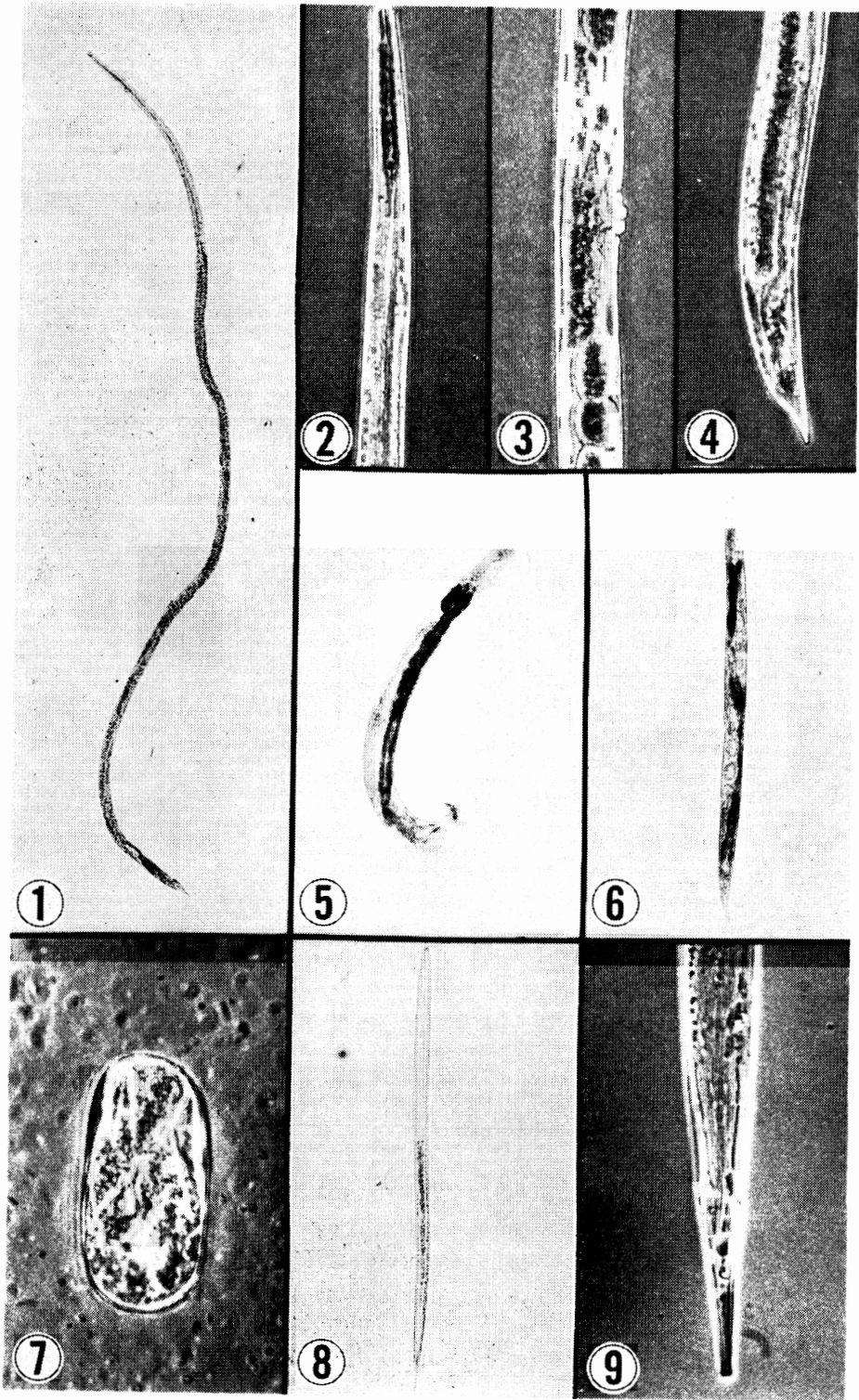
Table 4 Percentage of emerged *S. planiceps* filariform larvae from the eggs in the various exposed temperatures

Observation periods (days)	Temperature (C)				
	4	8	10	13	27
	1,100*	2,300	1,100	2,700	1,100
5	0	0	0	0	100
10	0	0	0	80	
15	0	0	40		
20	0	20	90		

Each experiment consist of 10 samples.

\* EpG of the cases

- Fig. 1 Parasitic female of *S. planiceps*.  
 Fig. 2 Anterior end of parasitic female.  
 Fig. 3 Vulva region of parasitic female.  
 Fig. 4 Posterior end of parasitic female.  
 Fig. 5 Free-living male.  
 Fig. 6 Free-living female.  
 Fig. 7 Embryonated egg.  
 Fig. 8 Filariform larva.  
 Fig. 9 Posterior end of filariform larva.



人工胃液内におかれたF型幼虫は、原液中30分で20%、3時間で0.9%の生存率であった。原液の稀釈によって生存率は増大するが、24時間後に生存する幼虫は認められなかった (Table 6)。

中性洗剤の10倍稀釈液内におかれたF型幼虫は24時間内にすべて死亡したが、100倍稀釈では1日、500倍稀釈で3日、1,000倍稀釈では10日間生存した (Table 7)。

pH 7.2 と pH 8.0 の緩衝液のF型幼虫は、ともに14日後まで生存するが、pH 3.6 では3日間だけ生存した (Table 7)。

Thiabendazole 溶液中のF型幼虫は 1 mg/ml 液中で

は1日だけ生存し、0.1 mg/ml では7日後まで生存した (Table 7)。

低温においたF型幼虫の生存期間は、0°C では1日、4°C では7日間、13°C では5日間である。これは対照の27°Cにおける生存期間 (14日目, 96.7%) に比べると著しく短い (Table 7)。

参考のために人体感染実験を実施したが、F型幼虫を塗布した皮膚には掻痒感や小紅斑、発疹などの所見は見られなかった。また週3週間後までの糞便検査でも虫卵は検出されなかった。

Table 5 Survival rates of the *S. planiceps* eggs exposed to low temperatures

Exposure periods (days)	4°C				Exposure periods (minutes)	0°C		-10°C	
	A (3,600)*	B (1,600)	C (700)	D (100)		E (1,200)	F (1,200)	G (700)	H (2,700)
0	100†	100	90	60	0	100	100	100	100
1	100	—	100	20	10	—	100	—	—
2	100	—	80	10	20	—	100	—	—
3	100	—	70	10	30	—	100	—	—
4	100	—	30	10	60	100	100	—	—
5	100	—	60	0	180	100	100	50	100
6	100	—	100	0	240	100	—	0	0
7	100	—	30	20	300	90	—	0	0
8	100	—	40	40	360	0	0		
9	100	—	20	0	540		0		
10	100	—	—	0					
20	—	60	—	—					
50	—	0	—	—					

\* Number in parenthese indicate EpG of the cases.

† Figeres indicate the percentages of the emerged larvae after cultivation of the eggs.

Table 6 Survival rates of *S. planiceps* filariform larvae exposed to the gastric juice at 37°C

Solution	Exposure periods (hrs)					
	0.5	1	3	5	7	24
undiluted	20.0*	6.5	0.9	0	0	0
diluted 1:2	54.1	38.6	18.3	2.0	0.8	0
1:4	73.5	61.2	40.6	37.4	22.0	0
1:8	80.2	72.4	54.6	60.6	37.0	0
Aqua dist. (control)	97.9	91.2	74.5	76.9	71.3	48.6

\* a mean number of three experiments.

Table 7 Survival rates of *S. planiceps* filariform larvae exposed to the various environmental conditions

Medium	Exposure periods (days)					
	1	3	5	7	10	14
Neutral synthetic detergent diluted						
1:10	0	0	0	0	0	0
1:100	32.3	0	0	0	0	0
1:500	63.3	26.7	0	0	0	0
1:1000	80.0	50.0	0	6.6	3.3	0
Wapole & Sørensen buffer solution (pH)						
3.6	46.2	25.9	0	0	0	0
7.2	86.7	73.3	93.3	80.0	80.0	24.0
8.0	83.8	88.0	86.2	76.7	83.3	32.1
Thiabendazole solution						
1 mg/ml	30.0	0	0	0	0	0
0.1 mg/ml	53.3	30.0	0	3.4	0	0
Aqua distilled water						
0°C	13.3	0	0	0	0	0
4°C	46.7	10.0	6.7	3.3	0	0
13°C	23.3	46.7	43.3	0	0	0
27°C (control)	100	100	100	90.3	96.8	96.7

The media were maintained at 27°C except aqua dist.

## 考 察

*Strongyloides planiceps* (猫糞線虫) は Malay の Rusty tiger cat (*Felis planiceps*) から発見され、Rogers (1939, 1943) が新種として報告した。日本では発見され(堀江ら, 1974, 1990), その後、奈良県の猫と犬から大阪府の狸(堀江ら, 1981), 京都市の犬(Arizona, 1976), 神奈川県猫、犬、タスキおよびイタチ(深瀬ら, 1983, 1984a, b, 1985) から自然感染例が報告された。また、種名の記載はないが、京都府下のタスキ、キツネ、イタチに *Soronyloides* sp. の寄生例(有菌ら, 1977)が見られ、関東以南の犬、猫および野性動物間に糞線虫は広く分布しているものと推測される。なお、青森、秋田、岩手の哺乳動物17種878頭の寄生虫調査結果に糞線虫の報告はない(八木沢, 1978)。

北海道においては、イタチ(Kamiya and Ishigaki, 1972), キタキツネ(Kamiya and Ohbayashi, 1975, 宮本・稲岡, 1982), 犬(宮本・久津見, 1978), 猫(宮本・久津見, 1980)に寄生が報告されているが、いずれも種名の決定は行なわれていない。今回は、これまで各

動物から回収した糞線虫について比較検討したが、その形態学的特徴や実験感染犬の prepatent, patent period の日数が、これまで報告された *S. planiceps* の寄生雌成虫のそれと一致した。そこで、北海道の犬、猫、キタキツネに寄生する糞線虫を *Strongyloides planiceps* Rogers, 1943 (猫糞線虫) と同定した。また、キタキツネを新たな宿主として追加した。Kamiya and Ohbayashi (1975) がキタキツネから検出した糞線虫は体長が *S. planiceps* に近似するが、イタチ(Kamiya and Ishigaki, 1972)からの糞線虫は体長 6~7 mm で著しく大形であるため別種と推測される。*S. planiceps* の F 型幼虫を犬に実験感染させると、虫卵排泄直前から下痢便または粘血下痢便を排出し、食欲の消失と体重の減少がみられた。このため、飼料をドッグミールに変え食欲を持続させた。

東南アジアの猫科動物から最初に検出された *S. planiceps* が、どのような経路を介して北海道に土着したかについて興味を持たれるが解析は困難である。ペットとしての犬・猫や天敵のイタチが本州から搬入された時に持ち込まれて定着したと推定される。

土壌媒介性線虫である糞線虫が冬期に極めて低温となる北海道で生活環を維持していることから、虫卵やF型幼虫の低温抵抗性が考えられた。虫卵は4°Cに保存すると20日目まで幼虫に発育する能力を示したが、50日では死滅した。小林ら(1959)は、アメリカ鉤虫卵は5°Cに保存すると4日で死滅すると報告したが、今回の実験では、これより強い抵抗性が見られた。虫卵の発育下限温度はアメリカ鉤虫・ズビニ鉤虫で10-13°Cとされている(松崎, 1931, 古山, 1932, 真島, 1937)。これにくらべると、*S. planiceps* 虫卵は8°CにおいてもF型幼虫に発育したことなどから、東洋毛様線虫よりは弱い、鉤虫卵より強い低温抵抗性を持つことが推察された。

糞線虫幼虫の低温抵抗性について白坂(1958)の報告をみると、*S. stercoralis* のF型幼虫は0°Cで10日目に2.5%の生存率であるが、12日目にはすべて死滅している。そのR型幼虫について、Atia *et al.* (1982)は、4°Cでは2日目、0°Cでは12時間、-4°Cでは6時間で死滅すると述べている。川元(1961)によると、*S. ratti* のF型幼虫は2~3°Cで8日、5~6°Cで7日、9~12°Cでは8日目に100%の死亡率となっている。

今回の *S. planiceps* のF型幼虫の低温抵抗性は、0°Cで3日、4°Cで10日、13°Cで7日目に死滅が見られ、0°Cの場合を除いて *S. ratti* の結果とはほぼ同様である。これらのことから *S. stercoralis* のR型幼虫は *S. planiceps* や *S. ratti* のF型幼虫に比較して著しく低温抵抗性の弱いことが明らかとなった。

人工胃液に入れたF型幼虫は、*S. stercoralis* のそれは390分、*S. ratti* の幼虫は330分の接触ですべて死滅(川元, 1961)している。一方、*S. planiceps* のF型幼虫も300分で死滅したことから、これらの3種は同様に経皮感染が主な経路と推定した。しかし *S. planiceps* のF型幼虫は低酸状態の場合は経口感染の可能性も示唆された。

中性洗剤の10倍稀釈液は強い殺幼虫効果を示し、標準使用量の濃度(0.15%)に近い1,000倍稀釈では14日後に100%のF型幼虫死亡率が見られた。

F型幼虫に対するpHの影響をpH7.2とpH8.0の溶液中で観察したところ、ともに14日間生存したが、pH3.6の酸性溶液中では3日間しか生存しない。この成績は鉤虫仔虫(真嶋, 1939)と同様の傾向を示した。

腸管内寄生線虫類に有効な駆虫剤として知られるThiabendazoleは *S. planiceps* F型幼虫に対しても殺虫効果を示した。

動物寄生糞線虫 (*S. myopotami*, Burks *et al.*, 1960,

*S. procyonis*, Little, 1965)による人体皮膚爬行症が報告されている。そこで *S. planiceps* を用いて2例の人体感染実験を試みたが、F型幼虫の皮膚侵入は認められず、タイワンザルでの実験成績(野田ら, 1974)を再確認することになった。

## ま と め

北海道旭川市を中心とする地域で捕獲された犬、猫、キタキツネ、エゾタスキおよびアメリカミンクの5種を検査し、前3種に糞線虫の寄生を認めた。この糞線虫成虫の同定と虫卵・F型幼虫の各種条件下における抵抗性を検討した。また参考までに人体感染実験を試みた。

2. 犬1頭、猫4頭、キタキツネ6頭から糞線虫寄生雌成虫を検出した。雌成虫、フィラリア型幼虫、虫卵の形態的特徴、および犬の感染実験における prepatent, patent period などから、この糞線虫を *Strongyloides planiceps* Rogers, 1943 と同定した。また新たな宿主としてキタキツネを加えた。

2. 感染実験した犬10頭中7頭は粘血下痢便排出、食欲不振、体重減少を示した。

3. 虫卵を低温に保有したまま20日後までF型幼虫の遊出能力を観察すると、4°Cでは遊出してこないが、8°Cでは20%、10°Cでは90%が遊出した。

虫卵を低温に保有したあと、好適条件下で培養し生死を判定すると、4°Cでは20日保有で60%の生存例があったが、50日保有では死滅した。0°Cでは300分で90%が生存、360分では死滅、-10°Cでは180分で50~100%が生存するが、240分では死滅した。

4. フィラリア型幼虫を水中に保存すると、0°Cでは1日、4°Cでは7日間、13°Cでは5日間生存した。また、人工胃液(37°C)中では3時間まで生存し、稀釈液中ではその生存期間が延長した。中性(pH7.2)とアルカリ性(pH8.0)溶液中では14日間、酸性(pH3.6)溶液中では3日間生存した。中性洗剤の10倍稀釈液中では24時間以内に死滅するが、100倍以上の稀釈液中では生存率が増大した。

Thiabendazoleの1mg/mlと0.1mg/ml溶液中では、それぞれ1日目と7日目まで生存した。

5. 2例の人体感染実験で *S. planiceps* のF型幼虫はヒト皮膚侵入性がないことを確認した。

稿を終るに当たり、御校閲を頂いた旭川医科大学・寄生虫学講座、久津見晴彦教授に深謝する。

## 文 献

- 1) Arizono, N. (1976): Studies on the free-living generation of *Strongyloides planiceps* Rogers, 1943. 1. Effects of quantity of food and population density on the developmental types. Jpn. J. Parasitol., 25, 274-282.
- 2) 有蘭直樹・塩田恒三・山田 稔・栗本 浩・嶋田義治・吉田幸雄(1977): 京都の野生動物における内部寄生虫. II. *Molineus* sp. について. 寄生虫誌, 26(増), 47.
- 3) Atia, M. M., Salem, A. S. and Abdel Aal, M. T. (1982): Effect of temperature on the larvae of *Strongyloides stercoralis*. J. Egypt. Soc. Parasitol., 12, 141-144.
- 4) Burks, J. W. and Jung, R. C. (1960): A new type of water dermatitis in Louisiana. South. Med. J., 53, 716-719.
- 5) 深瀬 徹・茅根士郎・板垣 博(1983): 神奈川県から得た糞線虫の一種. *Strongyloides planiceps*. 日獣会誌, 36, 589-592.
- 6) 深瀬 徹・茅根士郎・板垣 博(1984): 神奈川県における捕獲野猫の寄生虫相. 日獣会誌, 37, 15-19.
- 7) 深瀬 徹・茅根士郎・板垣 博・大熊光隆・島村健郎・渋谷健児(1984): 神奈川県における *Strongyloides* 属糞線虫の感染状況. 日獣会誌, 37, 702-796.
- 8) Fukase, T., Chinone, S. and Itagaki, H. (1986): *Strongyloides planiceps* (Nematoda; Strongyloididae) in some wild carnivores. Jpn. J. Vet. Sci., 47, 627-632.
- 9) 古山利雄(1932): 十二指腸虫及び東洋毛様線虫ノ外界ニ於ケル發育ニ及ボス各要約ノ觀察並ニ兩種感染仔虫ノ生態ニ就イテ. 其一, 温度ノ影響ニ就イテ. 朝鮮医学会雑誌, 22, 441-508.
- 10) 堀江牧夫・野田亮二・野田周作・大西堂文(1974): 犬から得られた *Strongyloides* の一種について. 1) 犬とマウスへの感染試験. 寄生虫誌, 23, 1-6.
- 11) 堀江牧夫・野田亮二・野田周作・大西堂文(1980): 犬から得られた *Strongyloides* の一種について. 2) 猫への感染試験. 寄生虫誌, 29, 45-54.
- 12) 堀江牧夫・野田周作・野田亮二・東野淳介(1981): 猫および狸から得られた *Strongyloides* について. 寄生虫誌, 30, 215-223.
- 13) Kamiya, H. and Ishigaki, K. (1972): Helminths of Mustelidae in Hokkaido. Jpn. J. Vet. Res., 20, 117-128.
- 14) Kamiya, H. and Ohbayashi, M. (1975): Some helminths of the red fox, *Vulpes vulpes schrencki* Kishida, in the Hokkaido, Japan, with a description of a new trematode, *Massalitrema yamashitai* n. sp. Jpn. J. Vet. Res., 23, 60-68.
- 15) 川元達徳(1961): 糞線虫 *Filaria* 型幼虫の抵抗性並びに感染に関する実験的研究. 鹿児島大学医学雑誌, 12, 3169-3183.
- 16) 小林昭夫・鈴木了司・安田一郎・熊田三由・石井俊雄・小川初枝・小宮義孝(1959): 低温に対する鉤虫卵の抵抗性に関する研究. 寄生虫誌, 8, 637-641.
- 17) Little, M. D. (1965): Dermatitis in a human volunteer infected with *Strongyloides* of nutria and racoon. Am. J. Trop. Med. Hyg., 14, 1007-1009.
- 18) 真嶋啓治(1937): 十二指腸虫卵子發育孵化ト温度トノ関係ニ就テ. 日寄記, 9, 41-42.
- 19) 真嶋啓治(1939): 十二指腸虫に関する実験的研究. 第2編. 十二指腸虫卵子及び仔虫發育と水素イオン濃度との関係に就テ. 大阪高専誌, 6, 287-307.
- 20) 松崎義周(1931): 「アンキロストーマ」種並ニ「ネカトール」種十二指腸虫卵ニ対スル自然力の影響. 慶応医学, 11, 2157-2215.
- 21) 宮本健司・久津見晴彦(1978): 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, 369-372.
- 22) 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. IV. 旭川産猫の寄生虫. 寄生虫誌, 29(2), 補(, 74-75.
- 23) 宮本健司・稲岡 徹(1982): 北海道における人畜共通感染症の研究. VIII. ミンク・キタキツネの寄生虫. 寄生虫誌, 31(2), 補), 84.
- 24) 野田亮二・堀江牧夫・野田周作・大西堂文(1974): 犬から得られた *Strongyloides* 2系の比較(3). 寄生虫誌, 23(2), 特, 2), 48-49.
- 25) Rogers, W. P. (1939): A new species of *Strongyloides* from the cat. J. Helminthol., 17, 229-238.
- 26) Rogers, W. P. (1943): *Strongyloides planiceps*, new name for *S. cati*. J. Parasitol., 29, 160.
- 27) 白坂竜曠(1958): 寄生線虫類感染幼虫の生態に関する研究. (1)鉤虫類, 毛様線虫及び糞線虫各感染幼虫の温度反応の比較について. 寄生虫誌, 7, 533-539.
- 28) 八木沢 誠(1978): 東北地方における人畜共通寄生蠕虫の研究. 弘前医学, 30, 239-284.



**Abstract**

THE PREVALENCE OF STRONGYLOIDIASIS IN STRAY DOGS,  
CATS AND RED FOXES OF HOKKAIDO AND THE RESISTANCE  
OF EGGS AND FILARIFORM LARVAE OF *STRONGYLOIDES*  
*PLANICEPS* TO VARIOUS ENVIRONMENTAL FACTORS

KENJI MIYAMOTO

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

The present paper deals with a prevalence of strongyloidiasis in mammals captured from central and northern Hokkaido and with the resistance of eggs and filariform larvae of *Strongyloides planiceps* against various environmental conditions, especially against low temperatures.

Five species of mammals (131 dogs, 159 cats, 21 red foxes, 21 American mink and 4 ezo-raccoon dogs) were examined for the parasite, and three species (one dog, 4 cats and 6 red foxes) were found to be infected with *Strongyloides* species.

This parasite detected in the three species of mammals, was identified as *Strongyloides planiceps* Rogers, 1943 by morphological features of the parasitic females, filariform larvae, eggs and by observations of prepatent and patent periods in experimentally infected dogs. This is the first record of the red fox as a host of *S. planiceps*.

Symptoms of experimentally infected dogs include bloody diarrhea, anorexia and weight loss about one week after exposure.

The minimum temperature for the eggs to develop into larvae was 8°C: they hatched 20 days after incubation at 8°C, 15 days at 10°C, 10 days at 13°C and 5 days at 27°C; they did not develop at 4°C. When preserved eggs in various low temperatures, the eggs survived for 20 days at 4°C, for 300 minutes at 0°C and 180 minutes at –10°C.

At low temperatures (0, 4 and 13°C), the filariform larvae survived for a shorter period of time (1, 7 and 5 days, respectively) than the control (over 14 days at 27°C).

In artificial gastric juice, the survival rate decreased from 20.0% to 0.9% as the incubation time increased with undiluted solution, but increased with dilution of the solutions.

In neutral synthetic detergent solutions, they survived for one day in a 1:100 dilution, 3 days in a 1:500 dilution and 10 days a 1:1,000 dilution; none of them survived in a 1:10 dilution.

In Wapole and Sørensen buffer solution, they survived for 14 days at pH 7.2 or 8.0 and for 3 days at pH 3.0.

In thiabendazole solution, they survived only one day in a concentration of 1 mg/ml and 7 days in 0.1 mg/ml.

Neither infection was established nor creeping eruption was observed in two human volunteers (male and female) who were exposed percutaneously to 50 filariform larvae each.