

佐渡肺吸虫 *Paragonimus sadoensis* Miyazaki, Kawashima, Hamajima et Otsuru, 1968 の新しい終宿主

浜 島 房 則

九州大学医学部寄生虫学教室 (主任 宮崎一郎教授)

(1969年11月28日 受領)

緒 言

大鶴・片桐 (1956) や大鶴ら (1957) は佐渡島の3地区から捕獲したイタチ *Mustela itatsi itatsi* Temminck et Schlegel, 1844 18頭のうち15頭 (83.3%) に肺吸虫成虫の寄生をみとめ、それらを一応、大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 と同定した。その後、川島ら (1967) は同島のサワガニ *Potamon dehaani* (White, 1847) における肺吸虫の調査で多数のメタセルカリアを発見し、これは形態的に大平肺吸虫のそれと多少異なっているが、少なくとも大鶴ら (1957) が同島産のイタチからえた肺吸虫の幼虫であり、サワガニがその第2中間宿主であることを報告した。また、浜島ら (1968) は同島の大倉でナタネミズボ *Tricula minima* (Bartsch, 1936) からセルカリアを検出し、これも同じ肺吸虫の幼虫であり、このカイが第1中間宿主であるとした。その後、Miyazaki et al. (1968) はこの肺吸虫が大平肺吸虫とは別種であるとして、これを佐渡肺吸虫 *Paragonimus sadoensis* と命名し、ここに日本における肺吸虫の第5種を明らかにした。

佐渡肺吸虫の自然終宿主としてはイタチが知られており、実験的にはダイコクネズミ *Rattus norvegicus albus* (Hatai, 1907) およびイヌ *Canis familiaris* Linnaeus, 1758 に感染することが報告されている (大鶴・片桐, 1956; 大鶴ら, 1957; Miyazaki et al., 1968)。人間の生活と関係の深いイヌ、ネコ *Felis catus* Linnaeus, 1758 およびネズミが種々の肺吸虫の終宿主になりうることは多くの研究者によつて明らかにされているが、本種については、上記した以外には詳しい報告がない。そこで、今回、イヌ、ネコおよびネズミが本種の自然終宿主にな

りうるかどうかを明らかにするため、1968年8月11~14日の間、佐渡島において、イヌ8頭、ネコ3頭およびネズミ4頭を調査した。また、これらが終宿主になりうるか否かを確かめるために、ネコとネズミに感染実験を行なった。その結果、調査したネコ3頭のうち1頭から成虫1匹をえ、また、感染実験では、いずれの動物においても完全に成熟したので、ここに結果を報告する。

材料および方法

佐渡肺吸虫の自然終宿主を調べるために、佐渡島の相川でイヌ、大倉でネコ、クマネズミ *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758)、ドブネズミ *Rattus norvegicus norvegicus* (Berkenhout, 1769)、サドハタネズミ *Microtus montebelli brevicorpus* Tokuda, 1933 およびサドアカネズミ *Apodemus speciosus sadoensis* Tokuda, 1941を捕獲して剖検した。えた虫体は生きているうちに圧平しながら70%アルコールで固定し、ミョウバンカルミンで染色して全形標本とした。

感染実験に用いた動物はネコ、野生ハツカネズミ *Mus molossinus* Temminck et Schlegel, 1845、クマネズミ、ドブネズミ、ハタネズミ *Microtus montebelli montebelli* (Milne-Edwards, 1872) およびアカネズミ *Apodemus speciosus speciosus* (Temminck et Schlegel, 1845) で、これらは福岡市およびその近郊の肺吸虫非分布地で捕獲した。検便によつていずれの動物にも肺吸虫卵を証明できなかつた。飼育は室温で行ない、ネズミには主としてオリエンタル社固型飼料 (MF) と水を与えたが、野生ハツカネズミだけは固型飼料と野菜とチーズを与えた。また、ネコの餌としては大麦とイロコを用いた。佐渡肺吸虫のメタセルカリアは佐渡島の大倉で採集したサワガニの肝臓からえた。与えたメタセルカリアの数は1頭の野生ハツカネズミだけは5個であつたが、他の動物

本研究の一部は、極東米陸軍研究開発部からの補助を受けた (宮崎一郎)。

にはすべて10個ずつを与えた。与える方法はツ反応用注射筒の先に細いビニール管をとりつけて、少量の水道水とともにメタセルカリアをとり、これをエーテル麻酔した動物の胃腔内に注入した。感染させた動物は試食後20~65日の間に剖検、肺臓の肉眼的所見と虫体の寄生状態をしらべた。回収した虫は圧平しながら70%アルコールで固定後、ミョウバン・カルミンで染色して成熟度を検討した。

結 果

1. ネコからえた佐渡肺吸虫について

調査した動物のうち、イヌ(♀3, ♂5)は野らイヌで、相川で捕獲した。ネコ(♀2, ♂1)は野らネコ、ネズミはクマネズミ(♀1)、ドブネズミ(♀1)、サドハタネズミ(♀1)およびサドアカネズミ(♀1)の計7頭。これらは大倉の中でも、カイとカニに佐渡肺吸虫が多数寄生している地区の人家および山地で捕獲した。このうち、ネコ(♂1)の肺表面から遊離した虫体1匹をえた。肺臓には虫体が侵入したとみられる損傷(Fig. 1)が数ヶ所にあり、そこに虫卵を多数みとめた。圧平染色虫体の皮棘は群生(Fig. 2)し、卵巣は複雑に分岐(Fig. 3)、虫卵は卵形(Fig. 4)であった。成虫全形(Fig. 5)はずんぐりしており、体長(6.75 mm)と体幅(4.12mm)の比(1.64)は佐渡肺吸虫のそれに一致した。口吸盤(0.68×0.70 mm)より腹吸盤(0.83×0.85mm)がやや大きく、卵巣(0.85×1.03mm)、精巣(左1.88×1.69mm, 右2.16×1.77mm)および産みだされた卵(平均77.59×48.93 μ , N=50)の計測値も佐渡肺吸虫のそれと同じ範囲内にあった。なお、イヌとネズミからは肺吸虫を検出で

きなかつた。

2. ネコおよびネズミにおける佐渡肺吸虫の感染実験

Table 1はネコとネズミに佐渡肺吸虫幼虫を感染させ、虫体の回収率、回収部位および虫卵の有無を宿主別にしめたものである。たとえば、メタセルカリア10個を与えたネコ(♀1, 1.150g)では試食後58日に虫体10匹を回収し、回収率は100%、野生ハツカネズミでは、メタセルカリア10個を与えた No. 1(♂1, 10g)は試食後20日に、5個を与えた No. 2(♂1, 11g)は30日に死亡し、それらから2匹ずつの虫体をえて、回収率は20%と40%であった。他のネズミ類はすべて、剖検日まで生存し、どの種類にも成虫をみとめたが、ハタネズミとアカネズミには、ややつきにくいようである。

ネコでは肺臓に虫ノウ腫5個をみとめ、それから虫体を2匹ずつ、計10匹をえた。野生ハツカネズミ No. 1では肝臓と腹腔から、No. 2では胸腔と肺臓から1匹ずつ回収し、後者の肺臓には未完成な虫ノウ腫がみられた。クマネズミでは胸腔と肺臓の虫ノウ腫から1匹ずつ、ドブネズミでは3頭とも胸腔と肺臓から計15匹の成虫をえ、虫ノウ腫も完成していた。これに反して、ハタネズミとアカネズミでは、3頭中わずか1頭の肺臓に未完成な虫ノウ腫を1個ずつみとめ、それから、1匹ずつの成虫をえただけであった。

回収された虫の成熟度をみると、野生ハツカネズミ No. 1の腹腔からえられた1匹と、No. 2の胸腔からえられた1匹には、子宮内卵がまだみとめられなかつたが、その他の虫では、すべてに虫卵が確認されて成熟していたことをしめし、かつ、No. 2の虫ノウ腫からえたものはすでに産卵を始めていた。ハツカネズミの体内で、20

Table 1 Results of experimental infection to some mammalian hosts with *Paragonimus sadoensis*

Host	Animal No.	Metacercariae fed	Days after feeding	No. worms recovered from				Recovery rate (%)	Worm cysts	Eggs in	
				Peritoneal cavity	Liver	Pleural cavity	Lungs			Uterus	Cyst
<i>F. catus</i> (Cat)	1	10	58				10	100	5	+	+
<i>M. molossinus</i> (House mouse)	1	10	20	1*	1			20	0	+	
	2	5	30			1*	1	40	1	+	+
<i>R. rattus</i> (House rat)	1	10	50			1	1	20	2	+	+
<i>R. n. norvegicus</i> (Brown rat)	1	10	30			4	2	60	2	+	+
	2	10	45			1	2	30	1	+	+
	3	10	60			1	5	60	2	+	+
<i>M. m. montebelli</i> (Japanese field vole)	1	10	30					0	0		
	2	10	40				1	10	1	+	+
	3	10	50					0	0		
<i>A. s. speciosus</i> (Japanese field mouse)	1	10	30					0	0		
	2	10	45					0	0		
	3	10	65				1	10	1	+	+

* The worm was immature, having no eggs in the uterus.

日後に早くも成熟の域に達したことは、注目に値する。

考 察

ネコはウェステルマン肺吸虫の自然終宿主であり(安藤・小堀, 1926), 実験的には, ウェステルマン, 大平, 小形大平および宮崎肺吸虫の終宿主になりうる事が報告されている(安藤, 1915; 宮崎, 1939, Chen, 1940; Kamo *et al.*, 1961). しかし, 佐渡肺吸虫では, これまで, この点が明らかではなかつた。そこで, 佐渡島の大倉でネコをしらべた結果, 1頭の肺臓から1匹の肺吸虫成虫をえ, その形態的特徴は Miyazaki *et al.* (1968) による佐渡肺吸虫のそれに一致した。また, 大倉は佐渡肺吸虫だけの濃厚な分布地であり, 他種肺吸虫をみつめていないので, この肺吸虫を佐渡肺吸虫と同定し, ネコを本肺吸虫の自然終宿主として追加することができた。一方, イヌはウェステルマン, 小形大平および宮崎肺吸虫の自然終宿主として知られており(安藤・小堀, 1926; 一色, 1953; 寺内ら, 1961), ドブネズミおよびハタネズミも大平肺吸虫の自然終宿主とされている(宮崎・池田, 1952; 横川ら, 1957)。また, ドブネズミおよびクマネズミが小形大平肺吸虫の自然終宿主とされているが(Chen, 1940; Tang, 1940), 本調査においては, 相川のイヌ8頭と大倉のクマネズミ, ドブネズミ, サドハタネズミおよびサドアカネズミ各1頭からは虫体を検出することはできなかつた。これは夏季のため捕獲個体数が少なかつたことによるものと考えられる。

つぎに, ダイコクネズミおよびイヌにおける本種の実験感染はすでに明らかになっているので(Miyazaki *et al.*, 1968), 今回は前述した佐渡肺吸虫自然終宿主の調査のときに捕獲した動物およびわれわれの生活に関係の深い動物であるネコ, 野生ハツカネズミ, クマネズミ, ドブネズミ, ハタネズミおよびアカネズミに対する本種の実験感染をおこない, これらの動物が本種の終宿主になりうるかどうかを検討した。宮崎(1940)はネコに大平肺吸虫メタセルカリアを試食させ, 腹腔, 肝臓, 胸腔および肺臓などから子宮内卵と産卵をみつめる虫体をえているが, 本種でも肺臓の虫ノウ腫から同様な成熟虫体をえており, ネコが大平肺吸虫と同様に実験的に本種の終宿主になることを明らかにした。宮崎(1940)によるとハツカネズミ *Mus musculus* Linnaeus, 1758 は実験的に大平肺吸虫の終宿主になり, メタセルカリア試食後26日にいたつてはじめて腹腔, 肝臓および胸腔より子宮内卵と産卵がみられる虫体をえておるが, 野生ハツカネズミ(No. 1)における本種では試食後20日に腹腔と肝臓より

虫体をえており, 肝臓からの虫体に子宮内卵をみつめた。この野生ハツカネズミは本種肺吸虫の終宿主としてはじめてであり, 一方, この虫は今日までに報告された肺吸虫のうちで最も早く成虫になつた例である。また, 試食後30日のハツカネズミ(No. 2)には胸腔と肝臓より虫体をえており, 肺臓からのものに子宮内卵と産卵をみつめた。宮崎(1940)はハツカネズミに大平肺吸虫を感染させ, 虫体が多数寄生したときは感染初期に宿主が死亡したことを報告しているが, 本実験感染においても同様な結果がみられた。この事実から, 野生ハツカネズミは虫体が多数寄生した場合には死亡しやすいが, 少数の場合は, 本種の自然終宿主になりうる可能性が十分に考えられる。また, クマネズミは小形大平肺吸虫の自然終宿主になりうる事が報告されている(Chen, 1940)。一方, 著者の実験では, 宮崎肺吸虫のメタセルカリアをクマネズミに試食させ, その肺臓に形成した虫ノウ腫から子宮内卵をもつた成虫をえているが(未発表), 佐渡肺吸虫の場合も胸腔と肝臓より多くの子宮内卵と産卵がみつめられる虫体をえた。これらの成績はクマネズミが実験的に肺吸虫の終宿主になりうることをはじめて明らかにしたものである。ダイコクネズミは実験的に大平や佐渡肺吸虫に適した終宿主であることが報告されている(宮崎, 1940; Miyazaki *et al.*, 1968)。また, ドブネズミは大平肺吸虫の自然終宿主として報告されており(宮崎・池田, 1952), 実験的にも宮崎肺吸虫の終宿主になりうる事が報告されている(橋口ら, 1968)。本実験感染におけるドブネズミからは胸腔と肺臓から子宮内卵と産卵がみつめられる虫体がえられており, このネズミが佐渡肺吸虫にとつても好適な終宿主であることをしめた。ハタネズミは大平肺吸虫の自然終宿主として報告されているが(横川ら, 1957), ハタネズミおよびアカネズミにおける肺吸虫の実験感染の報告はこれまでなかつた。しかし, 本実験感染において佐渡肺吸虫が感染したハタネズミおよびアカネズミは, 各3頭中1頭で, どちらも肺臓から成熟虫体を1匹ずつえることができた。この実験に用いたハタネズミとアカネズミは佐渡島に棲息するそれらとは別亜種とされているが, これらの実験感染の結果から, 恐らく, 佐渡島のネズミも佐渡肺吸虫の自然終宿主になりうるものと考えられる。

以上のことから, 佐渡肺吸虫は大平肺吸虫と同様にネコやネズミ類においても容易に成熟しうる事が明らかになつた。

結 語

新潟県佐渡島で、大倉産のネコに寄生していた肺吸虫成虫は、その形態的特徴、ならびに同地区が佐渡肺吸虫だけの濃厚な分布地であるという事実から、この肺吸虫を佐渡肺吸虫と同定し、ネコをその新しい自然終宿主として追加した。

佐渡肺吸虫は実験的にネコ、野生ハツカネズミ、クマネズミ、ドブネズミ、ハタネズミおよびアカネズミ体内で成熟した。特に野生ハツカネズミでは試食後20日で、すでに完全な母虫がみられた。

この研究にあたり、終始懇篤な指導と原稿の校閲を賜わった九州大学宮崎一郎教授に対して深く感謝の意を表す。また、本研究に対して助言をして下さった川島健治郎博士に対しても感謝の意を表す。さらに、種々御協力をいただいた新潟大学医学部医動物学教室の大鶴正満教授ならびに斉藤奨博士、同大学農学部附属演習林の諸氏および新潟県相川保健所の竹内邦夫および大石勝両氏に対し深く感謝する。

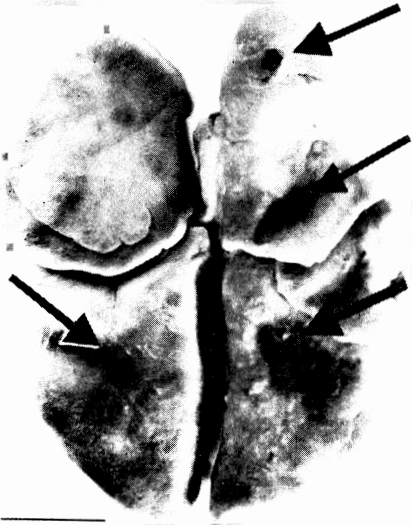
本論文の一部は第37回日本寄生虫学会総会(京都市, 1968年4月2日)および第21回日本寄生虫学会南日本支部大会(熊本市, 1968年11月23日)で発表した。

文 献

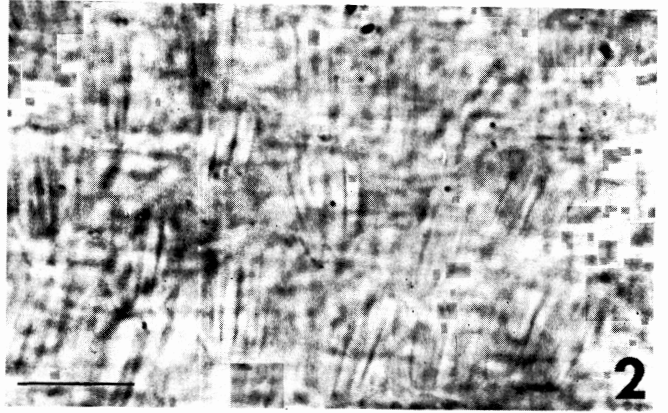
- 1) 安藤亮・小堀鉦太郎(1926)：岐阜県下肺「ジストマ」症流行地ニ於ケル犬猫ノ糞便検査成績ニ就テ。愛知医学会誌, 33, 619-634.
- 2) 安藤亮(1915)：肺「ジストマ」の研究(第2回報告)。中外医新報, (847), 827-840.
- 3) Chen, H. T. (1940): Morphological and developmental studies of *Paragonimus iloktsuenensis* with some remarks on other species of the genus (Trematoda: Troglotremitidae). Lingn. Sci. J., 19, 429-530.
- 4) 浜島房則・川島健治郎・宮崎一郎(1968)：新潟県佐渡島産肺吸虫の第1中間宿主ナタネミヅボ *Tricula minima* (Bartch, 1936) について。寄生虫誌, 17, 46-52.
- 5) 橋口義久・武井次雄・宮崎一郎(1968)：宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 によるドブネズミとダイコクネズミへの感染実験。寄生虫誌, 17, 115-120.
- 6) 一色於菟四郎(1953)： *Paragonimus iloktsuenensis* Chen (小形大平肺吸虫) の犬における一自然感染例。Bulletin of the Naniwa University, Series B, 3, 61-74.
- 7) Kamo, H., Nishida, H., Hatsushika, R. and Tomimura, T. (1961): On the occurrence of a new lung fluke, *Paragonimus miyazakii* n. sp. in Japan (Trematoda: Troglotremitidae). Yonago Acta Medica, 5, 43-52.
- 8) 川島健治郎・浜島房則・多田功・宮崎一郎・宮原道明(1967)：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.
- 9) 宮崎一郎(1939)：新シキ肺臓「ジストマ」 *Paragonimus ohirai* n. sp. (大平肺吸虫(新称))ニ就テ。福岡医大誌, 32, 1247-1252.
- 10) 宮崎一郎(1940)： *Paragonimus ohirai*, Miyazaki, 1939 (大平肺吸虫)ノ動物実験成績。福岡医誌, 33, 336-344.
- 11) 宮崎一郎・池田温(1952)：大平肺吸虫の自然終宿主について。医学と生物学, 22, 213-215.
- 12) Miyazaki, I., Kawashima, K., Hamajima, F. and Otsuru, M. (1968)：On a new lung fluke, *Paragonimus sadoensis* sp. nov. found in Japan (Trematoda: Troglotremitidae). Jap. J. Parasit., 17, 149-159.
- 13) 大鶴正満・片桐正三(1956)：新潟県におけるイタチに寄生する顎口虫および肺吸虫の分布調査。顎口虫の研究3。医学と生物学, 40, 82-84.
- 14) 大鶴正満・片桐正三・伊藤淳一(1967)：佐渡のイタチに寄生する肺吸虫。医学と生物学, 42, 123-126.
- 15) Tang, C. C. : (1940)：A comparative study of two types of *Paragonimus* occurring in Fukien, South China. Chin. Med. J., Supplement III, 267-291.
- 16) 寺内淳・岡武哲・富村保・清水亮佑(1961)： *Paragonimus miyazakii* (宮崎肺吸虫) の犬における1自然感染例。寄生虫誌, 10, 386-397.
- 17) 横川宗雄・吉村裕之・佐野基人・鈴木重一(1957)：南伊豆地方の大平肺吸虫 (*Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939), 3. 自然終宿主の追加。東京医事新誌, 74, 403-406.

Explanation of Plate

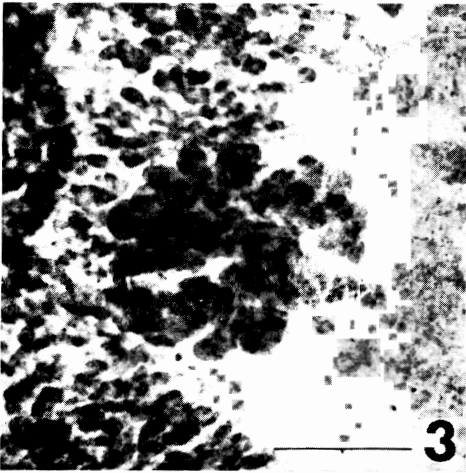
- Fig. 1. Lungs of naturally infected cat, showing four scars (arrows). (Scale: 2 cm)
 Fig. 2. Cuticular spines between the oral and the ventral sucker, arranged in groups. (Scale: 30 microns)
 Fig. 3. Ovary of delicate branching. (Scale: 0.5 mm)
 Fig. 4. Egg from a scar of the lung. (Scale: 25 microns)
 Fig. 5. *P. sadoensis* obtained from the naturally infected cat. Ventral view. (Scale: 1 mm)



1



2



3



5



4

Abstract

NEW FINAL HOSTS OF THE LUNG FLUKE, *PARAGONIMUS*
SADOENSIS MIYAZAKI, KAWASHIMA, HAMAJIMA
 ET OTSURU, 1968

FUSANORI HAMAJIMA

(*Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Kyushu
 University, Fukuoka, Japan*)

During the period of August 11-14, 1968, the author examined for *Paragonimus* in dogs, cats and small rodents on Is. Sado, Niigata Prefecture, and obtained an adult fluke from the lungs (Fig. 1) of a semi-domesticated cat, *Felis catus* Linnaeus, captured at Okura, a heavily infested area with *P. sadoensis*. The living fluke was flattened in 70% alcohol, and stained with carmine. The fluke was provided with cuticular spines arranged in groups (Fig. 2), and a moderately branched ovary (Fig. 3). The eggs (Fig. 4) were oval in shape and the egg-shell was uniform in thickness. From the facts mentioned above, this fluke was finally identified as *P. sadoensis*.

As shown in Table 1, on the other hand, six kinds of mammals were experimentally fed with metacercariae of *P. sadoensis*, which were collected from crabs, *Potamon dehaani* captured in Okura. It was proved that this lung fluke was able to mature in these animals.

Thus, on the basis of the field and experimental observations, the cat (*F. catus*) and five species of rodents (*Mus molossinus*, *Rattus rattus*, *R. n. norvegicus*, *Microtus m. montebelli* and *Apodemus s. speciosus*) were added as the new final hosts of *P. sadoensis*.

This research was supported in part by U. S. Army Research and Development Group (Far East), Department of the Army under Contract No. DAJB17-67-C-0044 (Ichiro Miyazaki).