

## ヌートリアは肝吸虫の保虫宿主になり得るか

長 花 操 初 鹿 了  
清 水 泉 太 川 上 茂

川崎医科大学寄生虫学教室

(昭和51年12月22日 受領)

### はじめに

岡山県の南部地域は、かつて石坂 (1878) によつて本邦で初めて人体から肝吸虫が、また小林 (1910) によつて、その第2中間宿主が発見された所として有名であるが、これらの発見以来、多くの先人達によつて肝吸虫症に関する疫学的研究が行われた結果、本症の濃厚な浸淫地としても知られている。近年、県南の水田地帯には、ヌートリア (沼狸, カイリネズミ) *Myocastor coypus* という哺乳動物が多数繁殖生息するに至っているが、このものが本虫の保虫宿主になるか否かは未だ知られていない。そこで、この点を確認する目的で肝吸虫の感染実験と自然感染例の有無についての調査を行つたので、その成績を報告する。

### 実験方法

#### 感染実験：

感染実験に用いたヌートリアは、岡山県の南部地域で生け捕りした成獣・幼獣合わせて11頭である。

実験に供した肝吸虫の被囊幼虫 (以下 mc と略記) は、岡山市藤田等で採集したモツゴとタモロコから消化法によつて分離したものである。各ヌートリアに与えた mc 数は、投与数不明の2例を除いて、20~400個で、これを少量の水と共に、あるいは野菜等に付着させて経口摂取させた。

これらのヌートリアのうち、6頭については、mc 投与後2週目から隔日に MGL 法による検便を実施して排卵開始前期間 (prepatent period) の観察を行つた。また、3頭については、それぞれ排卵開始後31, 34, 87日目より、1~3日間隔で10回、Stoll 法によつて虫卵数を算定し、その後10, 14, 18日で屠殺して虫体を回収し、1虫当りの排卵数 (EPG および EPD) を算出した。さらに、上記3頭を含む7頭は、mc 投与後95~457日で屠殺剖検して虫体を回収した。

表 1 肝吸虫感染実験成績

| 番号  | ヌートリア      |    | mc 投与の      |     | mc 投与後  |                 | 回収虫体の   |       |
|-----|------------|----|-------------|-----|---------|-----------------|---------|-------|
|     | 実験開始時の発育程度 | 性別 | 年. 月. 日     | 数   | 排卵までの日数 | 剖検まで (現在まで) の日数 | 数       | 率 (%) |
| 1   | 幼獣         | ♀  | 1973. 4. 15 |     |         | 457             | 11      | —     |
| 2   | 成獣         | ♀  | '74. 11. 9  | 20  | 23      | 125             | 15      | 75    |
| 3   | 〃          | ♀  | '74. 9. 21  | 20  |         | 174             | 2       | 10    |
| 4   | 幼獣         | ♀  | '74. 11. 22 | 20  | 25      | 98              | 12      | 60    |
| 5   | 成獣         | ♀  | '74. 11. 9  | 100 | 23      | 151             | 27      | 27    |
| 6   | 幼獣         | ♀  | '74. 11. 22 | 200 | 21      | 95              | 141     | 70.5  |
| 7   | 成獣         | ♀  | '74. 3. 6   | 300 | 25      | 155             | 99      | 33    |
| 8*  | 幼獣         | 不詳 | '75. 4. 11  | 100 | 24      | (621)           | (排卵継続中) |       |
| 9*  | 成獣         | 〃  | '75. 6. 12  | 300 |         | (559)           | ( 〃 )   |       |
| 10* | 幼獣         | 〃  | '75. 10. 1  |     |         | (448)           | ( 〃 )   |       |
| 11* | 〃          | 〃  | '76. 7. 15  | 400 |         | (160)           | ( 〃 )   |       |

注：\* 印は継続して観察中、幼獣は体重 0.5kg 以下、成獣は体重 0.9kg 以上

## 実験成績

感染実験の成績は表1に示すとおりである。表示のように、11例のすべてに感染がみられ、また成獣にも幼獣にも感染が成立するのを認めた。mcを投与してから排卵開始までの日数、即ち排卵開始前期間は検査した6頭のヌートリアでは21~25日(平均23.5日)であつた。

7頭の各ヌートリアよりの虫体回収数は2~141虫で、その回収率は投与mc数の明らかな6頭では10~75%(平均46%)であつた。投与mc数と虫体回収率との関係では、実験例が少数ではあるが、mc20個投与群で10~75%(平均48%)、100個、200個および300個投与群でそれぞれ27%、70.5%、および33%を示した。ヌートリアの発育程度と虫体回収率との間には特別な関係を認めなかつた。

ヌートリア3頭については、1虫当りの糞便内排卵数を検べた。但し、この検査は屠殺剖検、即ち虫体回収の10~18日以前に実施したので、あるいは検査時より屠殺までの間に死亡した虫体があつたかも知れないが、剖検時に認めた虫体数を排卵数算定時の寄生数として計算し

表2 ヌートリア3頭におけるEPGPFとEPDPF

| ヌートリア番号 | EPGPF (平均)       | EPDPF (平均)           |
|---------|------------------|----------------------|
| 4       | 329-678(449.8)   | 5,212-13,013 (9,074) |
| 5       | 265-430(352.7)   | 6,271-24,670(14,720) |
| 6       | 284-1,340(604.3) | 1,014-41,422(10,327) |

た。その成績は表2に示すとおりである。EPGおよびEPDは毎回かなりの変動を示し、またヌートリア各個体の間でも変動を示した。即ち、EPGの値は最高430~1,340、最低265~329、平均352.7~604.3で、EPDの値は、最高13,013~41,422、最低1,014~6,271、平均9,074~14,720で、これら3頭におけるEPGおよびEPDの平均値はそれぞれ470および11,380であつた。

剖検により回収した虫体は、いずれもよく発育・成熟しており、その体長は8.6~18.0mm、体幅は1.5~4.2mmで、平均の体長は15.6mm、体幅は2.8mmで大形のものが多かつた。

虫卵は、肝吸虫に特有の形態的特徴を示し、その大きさは各ヌートリアのものともほぼ同様で、長径24.5~28.0 $\mu$ (平均25.7 $\mu$ )、短径14.7~17.5 $\mu$ (平均15.8 $\mu$ )であつた。

ヌートリアにおける肝吸虫成虫の寄生期間の詳細はまだ明らかにし得ないが、やや長期間観察の3例では1年

以上(それぞれ457, 559, 621日)排卵を認めている(このうちの1例は、排卵継続中に屠殺したものであり、後の2例は今なお生存し排卵継続中である)。

即ち、長期に亘つて寄生するようである。

肝吸虫の自然感染例の有無についての調査：

この調査は、1973年3月から1975年10月の間に、岡山市藤田付近—この地産のタモロコには多数の肝吸虫mcが寄生している—で捕獲したヌートリア64頭について行つた。

64頭の内訳は、幼獣(体重0.5kg以下)15頭(♂11, ♀4)、成獣(体重0.9kg以上)49頭(♂24, ♀23, 性不明2)である。これらのうち、生獣は屠殺した後、死獣は直ちに剖検し、その胆管内等を精査して肝吸虫寄生の有無を検べたが、どの個体にも肝吸虫は認められなかつた。

ヌートリアの食性：

ヌートリアの食物は、大体植物質にかぎられ、動物質は食べないようで魚は与えても食べない。自然界では、生息地周辺の主としてマコモ、ホテイアオイ等の水辺の植物、時に野菜類を食べて生活しているものと思われる。著者らは、室内での飼育にあつて最初は食餌として野菜類と水を与えていたが、最近ではネズミまたはウサギ飼育用固型飼料(オリエンタル酵母)と水、時に野菜を与えて飼育している。

## 考察

岡山県南部の肝吸虫症浸淫地域に生息するヌートリアが肝吸虫の保虫宿主となつているか否かを確認する目的で、この感染実験と自然感染例の有無の調査を実施した。その結果は、感染実験に供したヌートリア11頭のすべてに肝吸虫の感染が成立し、肝吸虫のヌートリアに対する感受性が極めて高いことが立証された。しかし、肝吸虫症の濃厚な浸淫地域に生息するヌートリアに肝吸虫の自然感染例が全くみられないことからすると、ヌートリアは肝吸虫の好適な終宿主であるが保虫宿主になつておらず、肝吸虫症の疫学的意義は認められないようである。

肝吸虫の終宿主に対する感染実験としては、小林(1910, 1912, 1922)、Kobayashi(1915)、武藤(1922)、河井ら(1935)、河井(1937)、Hsü et Wang(1938)、磯田(1952)、Wykoff(1958)、堀(1965)、蔡(1966)、吉村・蔡(1966)、吉村ら(1972)その他数多くの報告があり、終宿主としてイヌ、ネコ、家兎、モルモット、ハムスター、ラットおよびマウス等が知られているが、こ

ここにヌートリアを新たに実験的な終宿主として追加する。

以下に著者らがヌートリアへの感染実験で得た成績を、これまでに報告された上記各宿主のそれと比較してみる。

排卵開始前期間は、従来の報告をみても宿主の種類や報告者によつて差異があるようで、例えばイヌでは23～26日 (Kobayashi, 1915), 22～23日 (堀, 1965), ネコでは23～26日 (Kobayashi, 1915), 26～28日 (Hsü et Wang, 1938), 家兎では16～28日 (磯田, 1952), 19～27日 (Wykoff, 1958), 18～29日 (堀, 1965), モルモットでは16～31日 (Wykoff 1958), 15～18日 (堀, 1965), ラットでは29～43日 (堀, 1965), 20日 (蔡, 1966), 19～30日 (吉村・蔡, 1966) の如くである。ヌートリアにおける21～25日 (平均23.5日) は、肝吸虫の好適宿主とされているイヌ, ネコあるいは家兎のそれらとほぼ同じ日数と考えられる。

虫体回収率は、ヌートリア6頭において10～75% (平均46%) で、この値は Hsü et Wang (1938) によるネコの例28～100% (平均60%), 堀 (1965) によるモルモットの例10～80% (平均62%) や河井ら (1935) によるネコの例39～77% (平均58%) 等につく成績で、堀 (1965) によるイヌの例18～73% (平均45.6%) とほぼ同じ値である。

肝吸虫の実験的終宿主における EPG および EPD について過去の報告をみると、EPG では最高がラットにおける545 (堀, 1965), ついでモルモットの381 (堀, 1965), ラットの330 (吉村・蔡, 1966), モルモットの298 (Faust et Khaw, 1927) の順であり、一方 EPD では最高が家兎の4,000 (Wykoff, 1959), イヌの2,302 (堀, 1965), ネコの2,043 (Faust et Khaw, 1927) およびイヌの2,000 (湯本, 1934) などの記録がある。ヌートリア3頭における EPG は最低値265, 最高値1,340, 平均値353～604 であり、EPD は最低値1,014, 最高値41,422, 平均値9,074～14,720であつた。このように、ヌートリアにおける EPG は従来から比較的排卵数の多いモルモットやラットのそれに近似の値を示した。ところが、EPD は従来報告されている肝吸虫の実験的宿主のいずれよりも格段に多い値を示した。このことから、ヌートリアは肝吸虫卵を多数採取する目的では最良の実験動物と考えられる。

肝吸虫成虫の大きさについて過去の報告をみると、体長が最大なのはネコ寄生のもので、18.0mm (Kobayashi,

1915) をはじめ、イヌ, モルモット, 家兎寄生のそれぞれ13.8mm, 12.9mm, 12.6mm (堀, 1965), ネコ寄生の12.5mm (小林, 1912) の順である。ヌートリア7頭から得た虫体は、ヌートリアの個体によつて若干の差異がみられるが、前述の諸氏のものよりも大きい傾向を示し、最大のものは18.0mmあり、その平均値はいずれも10mm以上の大型であつた。

終宿主体内における肝吸虫の生存期間について、小林 (1922) は自体での観察で、排卵は8年余りで著しく減少したと報じ、武藤 (1922) はイヌでの観察で、mc 投与後2年8カ月～3年6カ月後に虫卵排出の減少をみたと報告している。ヌートリアでは長期の観察をしていないので不詳であるが、mc 投与後559および621日 (約1年9カ月) を経た現在もなお、排卵を続けているものがあり、長期に亘り寄生するものと思われる。

肝吸虫症の浸淫地に生息しているヌートリアについて、肝吸虫の自然感染例の有無の調査を実施したが、まったく陰性の結果に終つた。ヌートリアを捕獲した地域一帯は以前から肝吸虫症の浸淫地帯として知られており (伊藤ら, 1965), 著者らによる最近の調査でもこの付近で多数のマメタニシを確認し、またこの付近産のモツゴやタモロコからは、肝吸虫の mc が多数見出されており、現在も肝吸虫症の濃厚な浸淫地帯である。前述のように、実験的には容易に肝吸虫に感染する性質をもつヌートリアが上記のような環境の中で生活しているにもかかわらず、肝吸虫の自然感染例がみられないのは、この動物が草食性であり、食生活のうえで淡水魚などの生肉を食べないためと推察される。

## まとめ

岡山県南部の肝吸虫症浸淫地帯に多数生息するヌートリアが、肝吸虫の保虫宿主となつているか否かを確認する目的で、肝吸虫の感染実験と自然感染例の有無についての調査を実施して、下記の成績を得た。

(1) ヌートリア11頭に肝吸虫の感染実験を行ったところ、全例に感染の成立を認めた。ここにヌートリアを肝吸虫の新しい実験的終宿主として追加する。

(2) ヌートリアにおける肝吸虫の寄生期間は長期に亘るようで、mc 摂取後621日を経過後もなお排卵を続けているものがある。

(3) 肝吸虫症の濃厚浸淫地帯で捕獲したヌートリア64頭について、肝吸虫の自然感染例の有無を調査したが、いずれも陰性の成績であつた。

(4) ノートリアは肝吸虫の実験的には好適な終宿主であるが、自然界での保虫宿主ではないようである。

ノートリアの入手に当つては、岡山市藤田支所・川上敬介氏のご助力を受け、またノートリアの生態については、兵庫医科大学・三浦慎吾氏のご教示を受けた。記して感謝の意を表する。

なお、本論文の要旨は、第44回日本寄生虫学会総会および第31回日本寄生虫学会西日本支部大会において発表した。

#### 文 献

- 1) Faust, E. C. and Khaw, O. K. (1927) : Studies on *Clonorchis sinensis* (Cobbold). Am. J. Hyg., Monographic Series, 8, 1-207.
- 2) 堀真知子(1965) : 肝吸虫の排卵数に関する研究. 新潟医誌, 79, 1-18.
- 3) Hsü, H. F. and Wang, L. S. (1938) : Studies on certain problems of *Clonorchis sinensis* IV. Note in the resistance of cysts in fish flesh, the migration route, and the morphology of the young worm in the final host. Chin. Med. J. (Suppl., 2), 358-400.
- 4) 石坂堅壮(1878) : 肝臓病解剖記事並に病症略記. 医学雑誌, 40, 20-26.
- 5) 磯田政恵(1952) : 肝臓ジストマ症 (clonorchiasis) に関する実験的研究. (1) 第2中間宿主イシモロコ (*Pseudorasbora parva*) の体内における被囊セルカリアの分布並に家兎感染試験. 日獣医誌, 14, 105-114.
- 6) 伊藤義博・作本台五郎・板野一男・坪田種夫・稲臣成一(1965) : 肝吸虫の研究 I. 岡山県における分布と変遷. 岡山医誌, 77, 751-757.
- 7) 河井為海(1937) : 実験的家兎肝臓ジストマ病感染初期における含水炭素新陳代謝に関する研究. 台湾医誌, 36, 561-605.
- 8) 河井為海・湯本義香(1935) : 肝臓ジストマ (*Clonorchis sinensis*) 被囊幼虫の第2中間宿主なるイシモロコ (*Pseudorasbora parva*) 内における分布状態並に摂取されたる同幼虫の終宿主への感染率に関する研究. 台湾医誌, 35, 880-887.
- 9) 小林晴治郎(1910) : 肝臓ジストマの研究第一報. 細菌誌, 178, 743-745.
- 10) 小林晴治郎(1912) : 肝臓ジストマの研究(本報). 細菌誌, 202, 597-662.
- 11) Kobayashi, H. (1915) : On the life-history and morphology of the liver-distome (*Clonorchis sinensis*). Mitt. Hochschule Keijo, 1, 251-284.
- 12) 小林晴治郎(1922) : 籠形二口虫の動物学的方面. 日新医学, (増), 1-56.
- 13) 武藤昌知(1922) : 動物に寄生する肝臓ジストマ (*Clonorchis sinensis*) の生活期間について. 東京医事新誌, 2292, 1656-1660.
- 14) 蔡 昭雄(1966) : ラットにおける肝吸虫 (*Clonorchis sinensis* (Cobbold, 1875), Looss, 1907) の感染実験. 寄生虫誌, 15, 246-254.
- 15) Wykoff, D. E. (1958) : Studies on *Clonorchis sinensis* III. The host-parasite relations in the rabbit and observations on the relative susceptibility of certain laboratory hosts. J. Parasit., 44, 461-466.
- 16) Wykoff, D. E. (1959) : Studies on *Clonorchis sinensis* IV. Production of eggs in experimentally infected rabbits. J. Parasit., 45, 91-94.
- 17) 吉村裕之・大森康正・石郷清基(1972) : 肝吸虫 (*Clonorchis sinensis*) の生物学的ならびに病理学的研究 (1). 虫体のマウス体内における発育と運命. 寄生虫誌, 21, 127-134.
- 18) 吉村裕之・蔡 昭雄(1966) : 肝吸虫の生理 (3). 肝吸虫の単数寄生に関する研究. 寄生虫誌, 15, 192-195.
- 19) 湯本義香(1934) : 肝臓ジストマの排卵数並にその臨床的意義について. 台湾医誌, 33, 1851-1852.

**Abstract**

DOES THE NUTRIA, *MYOCASTOR COYPUS*, SERVE AS THE  
RESERVOIR OF LIVER FLUKE, *CLONORCHIS SINENSIS* ?

MISAO NAGAHANA, RYO HATSUSHIKA, MOTOTA SHIMIZU

AND

SHIGERU KAWAKAMI

(Department of Parasitology, Kawasaki Medical School,  
Kurashiki City, Japan)

The nutria, *Myocastor coypus* (Octodontoidea; Capromyidae) which inhabits in the southern paddy fields of Okayama Prefecture, known as an endemic area of clonorchiasis, were experimentally infected with the metacercariae of *C. sinensis*.

On the other hand, the animals captured in the area were examined for natural infection of *C. sinensis*.

The following results were obtained: 1) The metacercariae of *C. sinensis* isolated from the infected fishes (*Pseudorasbora parva* or *Gnathopogon elongatus*) were orally given to 11 nutrias. The adult worms were recovered from all the animals examined in the period from 95 to 457 days after infection. The nutria was found as an experimental host in addition to the already known hosts. 2) Some of nutrias excreted the eggs for 621 days after experimental infection. 3) No adult worm was recovered in 64 nutrias captured in the endemic areas of clonorchiasis in Okayama Prefecture. 4) Although the nutria is a suitable experimental host for *C. sinensis*, it does not act as a reservoir for this fluke in the area.