

ミヤイリガイに対する肺吸虫の感染実験

(4) ウェステルマン肺吸虫での感染実験

川島 健治郎 宮崎 一郎

九州大学医学部寄生虫学教室

(昭和39年8月8日受領)

緒言

現在、ウェステルマン肺吸虫 *Paragonimus westermanni* (Kerbert, 1878) の第1中間宿主としては、カワナ *Semisulcospira bensoni* (Philippi) と、それにきわめて近似の中型の数種のカイ類が知られているが、中国においては、同地産のミヤイリガイ *Oncomelania nosophora* (Robson, 1915) に同肺吸虫のセルカリアが見出されたという記録もある (Chen, 1941; Abbott, 1948 から引用)。

著者らは本研究の第1報、第2報および第3報において、大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939, 小形大平肺吸虫 *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940 および宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 とミヤイリガイとの親和性に関して興味ある知見を得たので、その成績をそれぞれ報告した (川島・宮崎, 1963 a, b, 1964)。この一連の研究の一部として、又、前述の中国におけるミヤイリガイのウェステルマン肺吸虫幼虫の自然感染という事実の裏付けを得る意味において、この肺吸虫のミヤイリガイへの感染実験を試みた。実験は種々の条件を考慮しながら5回にわたって、おこなったが、ついに、ミヤイリガイ体内における同肺吸虫の感染と発育は全く確認することが出来なかつた。そこで、ウェステルマン肺吸虫とミヤイリガイの間には親和性がないものと考えられるに至つたので、その実験成績を、ここに報告する。

実験材料および方法

実験IとIIに用いたミヤイリガイは1961年4月福岡文部省科学研究費の補助を感謝する。

県の筑後川流域から採集したもので、日本住血吸虫 *Schistosoma japonicum* (Katsurada, 1904) の自然感染が若干認められた。しかし、実験III, IVおよびVに用いたミヤイリガイは1961年12月および1963年2月に山梨県甲府盆地から採集したもので、日本住血吸虫など吸虫類幼虫の自然感染がないと考えられる棲息地のものを選んだ。

ウェステルマン肺吸虫卵は、大分県や長崎県の河川から採集したモクズガニに寄生していたメタセルカリアをイヌ又はネコに経口投与し、3~6カ月後に解剖して、肺における虫嚢腫の中から得た。この卵は水道水をみたした時計皿に入れ27°Cの孵卵器の中に保存した。水は毎日交換し、20~30日後に冷却法によつて孵化させミラシジウムを得た。

感染方法の基本的なことは、著者らの既に報告したものに準じたが、ミヤイリガイ1個体当りのミラシジウムの数は Table 1 から5に示すように、実験IとIIにおいては、10, 100, 1,000, 5,000 とし、実験III, IV, Vにおいては25とした。カイとミラシジウムとの接触時間は24時間とし、その後、カイを飼育箱にうつして飼育し、適宜、解剖しながらカイ体内の肺吸虫幼虫の検索をおこなつた。実験に用いたミヤイリガイの総数は1,120個体であつた。

成績および考察

実験成績の大要は Table 1 から5に示したとおりである。実験I (Table 1) においては、30個体ずつのミヤイリガイをA, B, C, Dの4群にわけ、カイ1個体当りのミラシジウムの数を、それぞれ10, 100, 1,000, 5,000とした。しかし、各群ともカイを飼育箱にうつした後、

Table 1 Results of experimental infection of larval *Paragonimus westermani* in *Oncomelania nosophora* (I)

(A) Exposure of miracidia

Date	Group	No. of snails used	Average number of miracidia exposed/snail
June 20, 1961	A	30	10
"	B	30	100
"	C	30	1,000
"	D	30	5,000

(B) Examination of rediae and cercariae

Date	Days after exposure	Group	No. of snails examined	No. of snails infected (%)
July 14, 1961	25	A	13	0 (0%)
"	"	B	3	0 (0%)
"	"	C	13	0 (0%)
"	"	D	7	0 (0%)

ミラシジウムを接触侵入のために用いた小型シャーレ中には多数のミラシジウムの残存が認められた。したがって、必ずしも、多数のミラシジウムを接触侵入させたカイ程、多くのミラシジウムが、カイ体内に侵入したとは考えられなかった。これらのカイは、その後25日目に解剖して観察をおこなったが、何れの群のミヤイリガイにも肺吸虫の幼虫は認められなかった。実験IIはカイ1個体当りのミラシジウムの数が1,000個体のA群と、同じく100個体のB群について、それぞれ、250個体のミヤイリガイを用いて実験をおこなったが、Table 2に示すように、その後、104日目に生き残ったA群の140個体、B群の120個体のカイを解剖観察したが、肺吸虫の

Table 2 Results of experimental infection of larval *Paragonimus westermani* in *Oncomelania nosophora* (II)

(A) Exposure of miracidia

Date	Group	No. of snails used	Average number of miracidia exposed/snail
July 1, 1961	A	250	1,000
"	B	250	100

(B) Examination of rediae and cercariae

Date	Days after exposure	Group	No. of snails examined	No. of snails infected (%)
October 12, 1961	104	A	140	0 (0%)
"	"	B	120	0 (0%)

幼虫は全く証明出来なかつた。しかし、A群においては20個体に、B群においては10個体に日本住血吸虫のセルカリアが見出された。そこで、前にも述べたように実験III以降は山梨県のミヤイリガイを用い、カイ1個体当りのミラシジウムの数は大平肺吸虫や小形大平肺吸虫の実験同様25個体とした。Table 3に示したように実験III

Table 3 Results of experimental infection of larval *Paragonimus westermani* in *Oncomelania nosophora* (III)

(A) Exposure of miracidia

Date	No. of snails used	Average number of miracidia exposed/snail
December 9, 1961	300	25

(B) Examination of rediae and cercariae

Date	Days after exposure	No. of snails examined	No. of snails infected (%)
March 26, 1962	108	150	0 (0%)
June 23, 1962	197	10	0 (0%)
July 3, 1962	207	2	0 (0%)
July 13, 1962	217	5	0 (0%)
July 17, 1962	221	26	0 (0%)
July 20, 1962	224	11	0 (0%)
July 24, 1962	228	10	0 (0%)

においては、300個体のミヤイリガイに感染実験を試みた。実験は1961年の12月から1962年の7月にかけておこない、ミラシジウムを接触後、108日目に150個体197日目に10個体、207日目に2個体、217日目に5個体、221日目に26個体、224日目に11個体、更に228日目に10個体のミヤイリガイを解剖し観察をおこなったが、肺吸虫の幼虫と思われるものは何ら証明出来なかつた。同様に、実験IVを1962年の11月から1963年の4月にわたっておこなったが、Table 4に示すように、105日目から157日目の間に解剖した123個体のカイの中にも、全く肺吸虫の幼虫を証明することが出来なかつた。これら4回の実験を通じて疑問に思われたことは、ウェステルマン肺吸虫のミラシジウムが、他の肺吸虫のそれと同様、ミヤイリガイに侵入はするが、途中で発育を停止し、以後、消滅するものか、或いは、はじめからミヤイリガイ体内に侵入し得ないものかということ

Table 4 Results of experimental infection of larval *Paragonimus westermani* in *Oncomelania nosophora* (IV)

(A) Exposure of miracidia

Date	No. of snails used	Average number of miracidia exposed/snail
November 1, 1962	150	25

(B) Examination of rediae and cercariae

Date	Days after exposure	No. of snails examined	No. of snails infected (%)
February 13, 1963	105	4	0 (0%)
March 15, 1963	135	78	0 (0%)
March 23, 1963	143	23	0 (0%)
April 6, 1963	157	18	0 (0%)

Table 5 Results of experimental infection of larval *Paragonimus westermani* in *Oncomelania nosophora* (V)

(A) Exposure of miracidia

Date	No. of snails used	Average number of miracidia exposed/snail
January 19, 1964	50	25

(B) Examination of rediae and cercariae

Date	Days after exposure	No. of snails examined	No. of snails infected (%)
January 20, 1964	1	25	0 (0%)
January 24, 1964	5	25	0 (0%)

である。この事実を明らかにするためには、カイ体内に侵入直後の肺吸虫の幼虫——スポロシスト——の形成を確認することが最も確実な方法である。そのためにおこなったのが実験Vである。この実験は Table 5 に示すように 1964 年 1 月に簡易恒温室 (15°C~22°C) の中でおこない、用いたミヤイリガイの数は 50 個体であつた。カイはミラシジウムを接触させた後 1 日目と 5 日目に、それぞれ、25 個体ずつ解剖し、観察をおこなつたが、その何れの場合にも肺吸虫幼虫は証明し得なかつた。これによつて、ウエステルマン肺吸虫のミラシジウムは、ミヤイリガイ体内に侵入し得ないということが、ほぼ、確実となつた。少なくとも大平肺吸虫や小形大平肺吸虫を用

いておこなつた感染実験と同じ条件では、ウエステルマン肺吸虫はミヤイリガイと親和性が全くないことが明らかとなつた。したがつて、中国における中国産ミヤイリガイからのウエステルマン肺吸虫セルカリアの発見という事実 (Chen, 1941; Abbott, 1948 から引用) は、きわめて疑わしいものと想像される。

本研究の第 1 報から第 4 報を通じて、本邦産の肺吸虫を、ミヤイリガイとの親和性という性質についてみると、殆んど 100% の高率でミヤイリガイに感染し、セルカリアにまで发育する大平肺吸虫や小形大平肺吸虫、きわめて低率ではあるが、ミヤイリガイ体内でセルカリアまで发育し得る宮崎肺吸虫、そして、ミヤイリガイと全く親和性がないと考えられるウエステルマン肺吸虫の 3 つの型に類別することが出来る。この事実は、これらの肺吸虫の分類学的、形態学的特徴や、終末宿主特異性などと共に、きわめて興味深く、又意義あるものと思われる。

要 約

著者らはウエステルマン肺吸虫 *Paragonimus westermani* (Kerbert, 1878) の幼虫を用いて、本邦産のミヤイリガイ *Oncomelania nosophora* (Robson, 1915) への感染実験をおこなつた。種々の条件を考慮しながら 1,120 個体のミヤイリガイを 5 回の実験に供したが、総ての実験を通じて、肺吸虫の幼虫は全く証明出来なかつた。又、ミラシジウムとミヤイリガイを接触後 1 日目と 5 日目に観察した実験 V においても、ウエステルマン肺吸虫のスポロシストと思われるものはカイ体内に証明し得なかつた。これらの事実から、少なくとも大平肺吸虫や小形大平肺吸虫などと同一の条件においては、ウエステルマン肺吸虫はミヤイリガイと親和性がないということがいえる。更に、ウエステルマン肺吸虫のミラシジウムはミヤイリガイと接触させても、カイ体内に侵入し得ないように思われる。したがつて、中国において中国産の *O. nosophora* にウエステルマン肺吸虫の幼虫を見出したという記録 (Chen, 1941; Abbott, 1948 から引用) も、きわめて疑わしい。

本研究の第 1 報から第 3 報までの成績から、大平肺吸虫 *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 と小形大平肺吸虫 *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940 はミヤイリガイにきわめて高率に感染してセルカリアにまで发育し、宮崎肺吸虫 *Paragonimus miyazakii* Kamo, Nishida, Hatsushika et Tomimura, 1961 は、きわめて低率

ながらミヤイリガイに感染し、セルカリアにまで発育し得るので、本報において明らかにされたように、全くミヤイリガイと親和性がないと考えられるウェステルマン肺吸虫を加えて、本邦産肺吸虫のこのカイへの親和性を、3つの段階に大別することが出来る。この性質は肺吸虫の生理生態学的な面から誠に興味深いものである。

稿を終るに当り、山梨県のミヤイリガイの採集に便宜をおはかり下さった山梨県衛生研究所の飯島利彦、伊藤洋一両氏、実験上、種々の援助をたまわった当教室の多田功学士に感謝の意を表す。

本論文の一部は、日本寄生虫学会第31回総会、第14回南日本支部大会で発表した。

参考文献

- 1) Abbott, L.R.T. (1948) : Handbook of medically important mollusks of the Orient and the western Pacific. Bull. of the Mus. of Com. Zool., Harvard College, 100, 254-328, with 5 plates.
- 2) Chen, K. C. (1941) : Nat. Med. Jour. China, 27, 550-552. (文献1から引用).
- 3) 川島健治郎・宮崎一郎 (1963a) : ミヤイリガイに対する肺吸虫の感染実験 (1)大平肺吸虫での感染実験. 寄生虫誌, 12, 94-97.
- 4) 川島健治郎・宮崎一郎 (1963b) : ミヤイリガイに対する肺吸虫の感染実験 (2)小形大平肺吸虫での感染実験. 寄生虫誌, 12, 159-161.
- 5) 川島健治郎・宮崎一郎 (1964) : ミヤイリガイに対する肺吸虫の感染実験 (3)宮崎肺吸虫での感染実験. 寄生虫誌, 13, 421-426.

THE EXPERIMENTAL INFECTION OF LARVAL LUNG-FLUKES
 TO JAPANESE ONCOMELANIA SNAILS
 IV. EXPERIMENTAL INFECTION OF *PARAGONIMUS*
WESTERMANI (KERBERT, 1878) TO *ONCOMELANIA*
NOSOPHORA (ROBSON, 1915)

KENJIRÔ KAWASHIMA & ICHIRO MIYAZAKI

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

Up to the present, *Semisulcospira bensoni* (Philippi) and some of the related gastropod snails have been known as the first intermediate host of *Paragonimus westermani* (Kerbert, 1878). It has been also reported that the cercariae of this fluke were found in *Oncomelania nosophora* (Robson, 1915) in China (Chen, 1941, quoted from Abbott, 1948). On the other hand, in the authors' earlier papers, it has been reported that *Paragonimus ohirai* Miyazaki, 1939 and *Paragonimus iloktsuenensis* Chen, 1940 have a high infectivity to *O. nosophora*, while *Paragonimus miyazakii* Kamo *et al*, 1961 has a low infectivity (Kawashima & Miyazaki, 1963 a, b; 1964). Considering a series of these facts, above mentioned, there has been much need to estimate experimentally the infectivity of *P. westermani* to *O. nosophora*. Then, the present experiments were carried out.

The snails were exposed to a number of newly hatched miracidia of *P. westermani* for 24 hours in Petri dishes (number of miracidia per snail in each experiment was shown in Tables 1-5). These snails were bred in a culture box under the laboratory condition and were examined. In the case of the first experiment (Table 1) which was carried out between June and July of 1961, no larvae of this fluke were found in 36 snails examined in 25 days after exposure. In the case of the second experiment (Table 2) which was performed between July and October of 1961, neither rediae nor cercariae were also found in 260 snails examined in 104 days after exposure. The third experiment which was made between December of 1961 and July of 1962, also showed negative for the larvae of this fluke as shown in Table 3. Moreover, the fourth experiment which was carried out between November of 1962 and April of 1963, also showed negative for the larvae as shown in Table 4. In order to demonstrate the sporocyst of this fluke, the fifth experiment (Table 5) was done in the culture box (15°C-22°C) in January of 1964. However, no sporocysts were found in 25 snails examined in 1 day and in other 25 snails examined in 5 days after exposure, respectively.

The above mentioned results showed that the miracidia of *P. westermani* could not develop to the rediae or to the cercariae in the body of *O. nosophora*.

The results also suggested that it would be doubtful that the cercariae of *P. westermani* were found in *O. nosophora* in China.