

## 日本産肝蛭の変異に関する研究

## 第5報 虫卵の大きさの遺伝性

赤羽 啓 栄 大 島 智 夫\*

信州大学医学部寄生虫学教室

(昭和50年10月22日 受領)

*Fasciola indica* を記載した Varma (1953) は *Fasciola* 属の分類形質として外形、体長/体幅比、皮棘の形、食道と咽頭の大きさ、腸管の分岐、精巣の大きさ、虫卵の大きさなどをあげている。しかしこれらの形質も虫体の発育段階、宿主の種のちがいなどにより変化し必ずしも安定した形質とはいえない。特に虫卵の大きさは *Fasciola* 属の分類形質として極めて重視されてきた (Varma, 1953; Sarwar, 1957; 渡辺, 1958, 1964; Kendall and Parfitt, 1959; Itagaki and Akane, 1959) が宿主の種のちがいにより多少差異がみとめられる (Haiba and Selim, 1960; 赤羽ら, 1970, 1974)。

今回、日本産肝蛭としては特徴的な大小2種類の系統の卵を別々に培養し、それぞれヒメモノアラガイに感染させて得たメタセルカリアをウサギに投与し、感染後のウサギの糞便内虫卵を経時的に測定し、虫卵の大きさの遺伝性について検討するとともに、虫体の発育段階に伴う虫卵の大きさの差異についても検討した。

## 材料および方法

ウシ胆のう内虫卵を計測して大型虫卵のみ(長径平均 $170.6\mu$ , 信頼限界\*\* $167.9\sim 173.3\mu$ , 短径平均 $94.6\mu$ , 信頼限界 $93.0\sim 96.2\mu$ ) 見い出される胆のうと比較的小型の虫卵のみ(長径平均 $154.3\mu$ , 信頼限界 $149.7\mu\sim 158.9\mu$ , 短径平均 $82.0\mu$ , 信頼限界 $78.8\sim 85.2\mu$ ) 見い出される胆のうから別々に虫卵を採集した。得られた虫卵は水道水で洗った後 $28\text{C}$ の孵卵機内で培養しミラシジウムを当教室で維持しているヒメモノアラガイに感染させ、大小2系統のメタセルカリアを得た。大型卵系のメタセルカリアを1羽、小型卵系のメタセルカリアを3羽のウ

サギにそれぞれ経口感染させた。大型卵系は糞便内虫卵の出現がややおくれたので81日以降、小型卵系では70日以降1週間隔で糞便内虫卵を30個(母集団平均値を推定するのに必要な最少限の測定個体数)宛測定し、標本平均値と母集団平均の信頼限界を求めた。

## 結 果

## 1. 虫卵の大きさの遺伝性

大型卵系1羽、小型卵系3羽のウサギの糞便内虫卵の測定結果は Table 1 に示す通りである。感染後81日目の糞便内虫卵の大きさの平均は大型卵系が長径 $163.5\mu$ , 短径 $89.9\mu$ , 小型卵系は $154.5\times 79.9\mu$ ,  $158.7\times 79.4\mu$ ,  $155.7\times 83.7\mu$  であり、大型卵系と小型卵系の信頼限界は互に重複せず、明らかな差異がみとめられた。感染後158日目の虫卵も大型卵系は小型卵系に比し明らかに大型であった。一方小型卵系を感染させた3羽のウサギの糞便内虫卵はほぼ等しく有意差はみとめられなかつた。

このことから虫卵の大きさは比較的固定された形質で次の世代に遺伝することがわかつた。

## 2. 虫卵の発育段階と虫卵の大きさとの関係

感染後70日から158日までの糞便内虫卵の大きさは Table 1 に示す通りである。大型卵系では虫卵の排出がややおくれたので81日以降の計測結果を示した。大型卵系では感染後81日目の平均が $163.5\times 89.9\mu$ , 158日目が $170.8\times 98.7\mu$  となり産卵開始直後の虫卵はやや小さい傾向にあつた。一方小型卵系では産卵開始直後の70日の虫卵はやや小さい傾向にあつたが、150日の虫卵と比較してもその差はわずかであつた。

以上のことから虫卵の大きさは虫体の発育に伴ってわずかに増大するがその増大の程度は比較的小さいことがわかつた。

\* 現在 横浜市立大学医学部寄生虫学教室

\*\* 危険率1%における母集団平均の信頼限界、以下本論文の信頼限界はすべて同様

Table 1 The egg sizes of filial generations of two strains

Strains	Large egg strain		Small egg strain						
	Rabbit 1		Rabbit 2		Rabbit 3		Rabbit 4		
	Breadth	Length	Breadth	Length	Breadth	Length	Breadth	Length	
70	Mean		77.7	149.5	79.1	153.4	80.1	156.2	
	Range*		75.6-79.8	145.4-153.6	76.4-81.8	150.9-155.9	78.7-81.5	152.8-159.6	
81	Mean	89.9	163.5	79.9	154.5	79.4	158.7	83.7	155.7
	Range*	87.9-91.9	160.6-166.4	77.5-81.0	152.0-157.0	77.2-81.6	156.2-161.2	80.6-86.8	151.1-160.3
88	Mean	90.7	168.4	79.4	157.6	79.2	157.3	84.7	154.9
	Range*	88.6-92.8	163.8-173.0	77.8-81.0	154.8-160.4	77.2-81.2	153.6-160.9	83.4-86.0	152.3-157.5
95	Mean	93.5	163.8	79.6	155.2	80.8	156.0	82.0	155.0
	Range*	92.0-95.0	160.9-166.7	77.6-81.6	153.1-157.3	78.6-83.0	152.2-159.5	79.6-84.4	152.1-157.9
102	Mean	94.5	166.4	77.7	156.5	80.9	157.9	79.4	157.6
	Range*	92.9-96.1	162.9-169.9	75.7-79.7	153.4-159.6	78.5-83.3	154.8-161.0	77.4-81.4	154.8-160.4
109	Mean	95.7	164.6	77.2	152.9	81.0	159.0	84.0	154.5
	Range*	94.3-97.1	161.5-167.7	75.4-79.0	149.3-156.5	78.5-83.5	155.7-162.3	81.9-86.1	151.0-158.0
116	Mean	95.2	166.7	79.2	151.5	79.7	155.7	85.3	152.5
	Range*	93.5-96.9	164.1-169.3	77.2-81.2	148.8-154.2	77.7-81.7	152.3-159.1	83.3-87.5	148.6-156.4
123	Mean	102.1	173.2	78.3	153.2	80.7	156.8	86.9	152.8
	Range*	100.2-104.0	170.1-176.3	76.6-80.0	149.8-156.6	78.3-83.1	153.5-160.1	84.7-89.1	150.3-155.3
130	Mean	100.1	172.3	76.5	153.0	79.9	157.7		
	Range*	98.5-101.7	169.6-175.0	75.0-78.0	149.6-156.4	77.5-82.3	154.8-160.6		
137	Mean	98.2	170.5	79.7	152.4	81.5	158.2	85.4	154.4
	Range*	96.2-100.2	167.5-173.5	77.6-81.8	148.5-156.3	79.1-83.9	154.9-161.5	83.7-87.1	151.5-157.3
158	Mean	98.7	170.8	83.1	156.0	77.1	154.4	86.0	156.1
	Range*	96.7-100.7	168.2-173.4	81.4-84.8	152.5-159.5	75.5-78.7	151.4-157.4	83.6-88.4	153.1-159.1

\* 99% confidential interval of the population mean

## 考 察

肝蛭の外部形態は固定法その他種々の影響を受け易く専ら虫卵の大きさが *Fasciola* 属の分類形質として重視されてきた。しかし宿主の種の違いによつて虫卵の大きさは変化し、虫卵の大きさを重視した分類もまた1つの限界がある。しかし虫卵の大きさは分類形質の1つとして現実に利用されている以上、虫卵の大きさの遺伝性について充分検討されなくてはならない。幸い日本産肝蛭の虫卵の大きさは *F. gigantica* タイプの大型卵から *F. hepatica* タイプの小型卵まで幅広い変異がみとめられ、虫卵の大きさの遺伝について研究するのに極めて好適な材料である。

肝蛭卵の大きさの遺伝については Janen and Over (1963) 及び Jansen (1971) がオランダの *F. hepatica* について報告している。それらによるとオランダの北部地方に大型卵の strain が隔離されており、大型卵の形

質は遺伝すると述べている。今回著者らの報告も虫卵の大きさが遺伝する点これらの結果と一致する。しかし著者らが調査した限り、松本地方には大型卵系と小型卵系の肝蛭が混在して、オランダのように隔離されていなかった。

今回の結果は虫卵の大きさの変異が彷徨変異でなく、その形質が遺伝することを示しているが、ここでただちに日本産肝蛭を2種以上に分割するのは妥当でない。種の分割は虫卵の大きさだけでなく虫体の形態、ミラシジウムの走性、中間宿主貝への感受性、分布、宿主体内での寄生虫の態度、Fibrid 形成の可否などあらゆる研究を総合してなされるべきである。しかも前述の如く大型卵系と小型卵型は同一地域に混在して寄生し、しかも両者ともヒメモノアラガイに極めて強い感受性を有している。またミラシジウムの走光性、走地性とも両者間で差異がみとめられなかった。Jansen and Over (1963) も大型卵を有する虫体の外部形態は他の虫体と区別できな

いことから単なる1 strain として扱っている。著者らも単に虫卵の大きさが遺伝し易いということのみで種を分割するのは適当でないを考える。今後日本産肝蛭を2種以上に分割する積極的な裏づけがない限り1種として扱うのが適当であろう。

### まとめ

日本産肝蛭としては比較的大型の虫卵(長径平均170.6 $\mu$ , 短径平均94.6 $\mu$ )と小型の虫卵(長径平均154.3 $\mu$ , 短径平均82.0 $\mu$ )をウシ胆のう内からとり出しこれを起源とした2種類のメタセルカリアを得た。大型卵系を1羽のウサギに、小型卵系を3羽のウサギに感染させ、虫卵の大きさの遺伝性ならびに虫体の発育に伴う虫卵の大きさの変化について検討し次の結果を得た。

1. 大型卵系を感染させたウサギの糞便内虫卵は小型卵系のそれにくらべ明らかに大きく虫卵の大きさは次の世代に遺伝することがわかった。

2. 感染後80日前後の産卵開始当初の虫卵はやや小さい傾向にあるが120日頃にはすでに安定し、それ以後その大きさを保った。

なお本論文の要旨は第39回日本寄生虫学会大会において発表した。

### 文 献

- 1) 赤羽啓栄・原田行雄・大島智夫(1970)：日本産肝蛭の変異に関する研究，第3報，ウシ，ヤギ，ウサギ寄生肝蛭間でみられる虫体の外部形態，虫卵の大きさ，子宮内虫卵数の差異に関する実験的研究。寄生虫誌，19，619-627.
- 2) 赤羽啓栄・原田行雄・大島智夫・高山 敏・芦沢広三(1974)：日本産肝蛭の変異に関する研究，第4報，ブタならびにウマ寄生肝蛭の外部形態，虫卵の大きさ，子宮内虫卵数の差異。寄生虫誌，23，207-212.
- 3) Haiba, M. H. and Selim, M. K. (1960) : Detailed study on the morphological status of *Fasciola* worms infesting buffaloes, cows and sheep in Egypt. Z. Parasitenk., 19, 525-534.
- 4) Itagaki, H. and Akane, S. (1959) : Morphological study of the Japanese liver fluke compared with the African specimen. Bull. of Azabu Vet. Coll., 6, 115-123.
- 5) Jansen, J. and Over, H. J. (1963) : On a remarkable strain of *Fasciola hepatica* in the Netherlands. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 88, 770-775.
- 6) Jansen, J. (1971) : New cases of *Fasciola hepatica* with large eggs. Internat. J. Parasit., 2, 281-282.
- 7) Kendall, S. B. and Parfitt, J. W. (1959) : Studies of the susceptibility of some species of *Lymnaea* to infection with *Fasciola gigantica* and *F. hepatica*. Ann. Trop. Parasit., 53, 220-227.
- 8) Sarwar, M. M. (1957) : *Fasciola indica* Varma, a synonym of *Fasciola gigantica* Cobbold. Biologia, 3, 36-43.
- 9) Varma, A. K. (1953) : On the *Fasciola indica* with some observation on *F. hepatica* and *F. gigantica*. J. Helminth., 17, 185-198.
- 10) 渡辺昇蔵(1958)：わが国の肝蛭症について。日獣会誌，11，293-299.
- 11) 渡辺昇蔵(1964)：日本産肝蛭の分類学的研究，日本における寄生虫学の研究4，p. 427-447。目黒寄生虫館，東京。

**Abstract**

PATTERNS OF THE VARIATION OF THE COMMON LIVER FLUKE  
(*FASCIOLA* SP.) IN JAPAN  
V. HEREDITY OF LARGE EGG STRAIN AND SMALL EGG STRAIN

HIROSHIGE AKAHANE AND TOMOO OSHIMA

(*Department of Parasitology, School of Medicine, Shinshu University, Matsumoto, Japan*)

The large size eggs (Mean ;  $170.6 \times 94.6 \mu$ ) and small size eggs (Mean ;  $154.3 \times 82.0 \mu$ ) were collected from the gall bladders of different cattle and were washed and cultivated, respectively.

Miracidia of two strains of large and small size eggs were infected to *Lymnaea ollura* (common intermediate host of *Fasciola* sp.). The metacercariae which developed from the miracidia of two strains were infected to fluke-free rabbits. The egg sizes of filial generations of the two strains were shown in Table 1.

The results were summarized as follows.

1. The eggs derived from large egg strain were always larger than the eggs derived from small egg strain, therefore the strains of egg size seem to be heritably.
2. The size of eggs enlarge slightly as the growth of the fluke.

The authors considered the common liver fluke in Japan has two heritable strains of large eggs and small eggs.